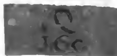

NAZIONALE
BIBLIOTECA
VITT. EMANUELE
12
2 M
22







ISAACI VOSSI

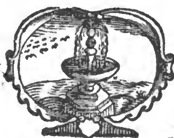
DE

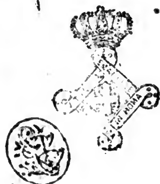
MOTU MARIUM

ET

VENTORUM.

LIBER.





HAGÆ-COMITIS,
Ex Typographia ADRIANI VLACQ,
Anno M DC LXIII.

Illustrissimis & Potentissimis

HOLLANDIÆ

ET

WEST-FRISIÆ

ORDINIBUS.



NOn me fugit, ILLUSTRISSIMI DOMINI, ut ſemper, ita quoque hoc ſeculo haud paucos inveniri quibus vanus & temerarius videatur omnis qui circa Marium & Ventorum explicationem verſatur labor, cum perſuaſum habeant, incertos, inſtabiles, & nullis adſtrictos eſſe legibus motus pleroſque qui in aquis & aëre obſervantur. Sed vero ſi qui veritatis amantes vel mediocre dignentur conferre ſtudium ad contemplationem earum rerum, quæ quia necdum ſatis exploratæ ſunt, ideo fortuito fieri creduntur; utique vel inviti præclarum & per-

ennem naturæ ordinem agnoſcant, & fatentur neceſſe eſt, caſu aut fortuna nihil omnino accidere, nec adeo eſſe inconſultam iſtam rerum Dominam ut quidquam temere faciat, quin potius leges à ſummo opifice cuique rei adſignatas ita pertinaciter exſeſequi, ut ſicubi ab iis recedere videatur, non ipſa natura, ſed noſtrum de natura reprehendi debeat judicium. Inceſſit me eapropter deſiderium aliquanto accuratius pernoſcendi præcipuorum qui in Oceano contingunt motuum momenta, & indagandi ecquis detur modus, quo ea quæ ſparſim & tumultuarie ab aliis annotata fuere, ſi non ad certam, at ſaltem ad commodam redigi poſſint methodum. Quamvis vero fluidum elementum humani ingenii legem eludere & aſpernari videatur, adeoque reconditæ cenſeantur quæ æquora ſuſcitant cauſæ, ut non deſint qui æſtum marinum humanæ curioſitatis ſepulcrum adpellarint, & conſulto ejus explicationem prætererint; alii vero dum

in hunc audacius forſan quam felicius inquirunt, Oceanoque ſe committunt abſque ſufficienti annona, ſi non undis obruti, famæ nihilominus & exiſtimationis paſſi ſint naufragium: horum tamen nequaquam me movet exemplum, ut non publice quæ ſentiam exponam, idque eo fidentius quod compererim illos qui idem hoc argumentum pertractare aggreſſi ſunt, ne hiſtoriam quidem motuum maris ſatis cognitam habuiſſe, ſed properaſſe ad cauſam rei, antequam res ipſa ſatis eſſet perſpecta. Quid autem à nobis hac in parte præſtitum ſit, id quorumvis libentius quam noſtro committimus judicio; neque enim adeo mihi mea blandiuntur, ut non ſubinde mecum reputem, nuſquam nos magis falli quam circa res proprias. Sed vero quocunque demum loco habenda ſit hæc noſtra opella, non tamen cunctamur eam Vobis, Illustrissimi Domini, offerre, non tantũ quod ita exigat officii & obſequii mei ratio; verum etiam quod de eo tractet argumento, quod

nullos mortales æque ac veſtrum attinet populum. Quacunq; patent maria & ubicunq; Sol lucet, id omne veſtræ ſulcant carinæ, neq; finitur aut ſiſtitur earum curſus, niſi ubi ipſa deſinit natura. Si quis numerum ſpectet, ille tantus eſt, ut ſi quidquid in Europa eſt navigiorum confluat, ſumma tamen hæc ad Batavicarum navium frequentiam non accedat. Tot & tantæ ſint licet claſſes populi veſtri, neminem tamen lædunt niſi prius laceſſitæ. Pervadunt & perſcrutantur omnes angulos & receſſus Oceani non in damnum cujuſquam, ſed in ſuam & ſimul univerſi humani generis utilitatem. Tametſi vero Nautæ veſtri vigiliis & induſtria ſua illud jam dudum conſecuti videantur, ut longe felicius quam aliæ gentes maria percurrant, & vulgaris ſit opinio, Oceanum nullas claſſes pacatiori vultu excipere, quam quæ ex veſtris ſolvunt oris, fieri tamen aliter vix poteſt, inter tot navium millia & tot nauticorum myriades, quin conjuncta navigationi mala aliquando

ſubſequantur. Hæc tamen imputanda non ſunt oceano aut tempeſtatibus, quæ in majori orbis habitati parte ſatis bene ſibi conſtant, ſed vel nautarum, vel exercitorum culpæ, qui curſuum & recurſuum maris non ſatis gnari, cœca & ſibi ipſis damnoſa nonnunquam impertiunt mandata. Nam ſane quotquot magna in Oceano fiunt naufragia, maxime exinde provenire, quod temporum & motuum ejus haud ſatis exploratæ ſint leges, peritiores ut puto nautæ libenter admittent. Iidem etiã fatebuntur tutius navigari Oceanum cymba papyracea, dummodo hæc non deſit ſcientia, quam prægrandi & firmiter compacta navi, cujus nauclerus mutationum quæ in aquis & aere contingunt, fuerit imperitus. Sed quid ego hæc apud Vos, ILLUSTRISSIMI DOMINI, cum nemini Veſtrum iſtæc non ſint cogniſſima, & in civium Veſtrorum ſalutem unanimiter optetis, ut ſit aliqua diſciplina quæ tantam fiduciam & ſecuritatem addat navigantibus, ut non magis marium quam terra-

rum motus pertimescant? Quandoquidem vero humana ratione id ipsum effici nequeat, nullum saltem erit crimen quantumvis pauca exposuisse, dummodo vita proficiat, & aliqua exinde redundet utilitas. Non itaque aversa & injucunda fronte istos conatus nostros excipietis, ut spero, præsertim si præter voluntatem plus aliquid contulisse videamur. Quod si me non omnino spes fefellerit, & aliquam saltem adprobationem promeruero, non tantum mihi gratulabor, sed & summopere accendar, ut & hæc ipsa & complura alia ad idem argumentum facientia aliquanto copiosius & diligentius imposterum persequar. Sin vero inutilis visus fuerit labor noster, non tamen propterea boni civis officium negligam, nec çessabo, ILLUSTRISSIMI DOMINI, & Vobis, & Reip. omnia felicia preçari.

Illustrissimo & Potentissimo vestro nomini

devotissimus

IS. VOSSIUS.

BENEVOLO LECTORI SALUTEM

IS. VOSSIUS.

Quamvis nesciam, mi Lector, quo te compellare debeam titulo, eo tamen te alloquor, qui & consuetudini & aequitati maxime mihi conveniens videtur. Verum tantum abest ut putem plerosq; vestrûm aequos & benevolos mihi fore, ut etiam nunc non deesse cognoverim, qui sub specie honoris & benevolentiae scriptis nostris clanculum insidientur, & malignos jamdudum acuant dentes, ut tabidi & virosi pectoris adflatu quoscunque etiam diligentiae nostrae partus priusquam in lucem prodeant aut enecent, aut saltem mutilos & invisos reddant. Forsitan exspectas ut magno apparatu talibus obvius procedam, & tam insignem injuriam ultum eam: sed vero longe falleris si sic existimas, neque enim è re mea videtur ut contra illos accingar, qui non mihi, sed ipsi veritati bellum inferre meditantur. Nisi enim nobis imponunt amici nonnulli, vivit in quibusdam Academiis genus quoddam hominum, qui jurejurando se mutuo obstrinxere, ut nullam veritatem si qua à nobis veniat admittant. Licet ipsi inter se non eadem sentiant, in eo tamen conveniunt ut pleraque nostra, etiam non intellecta, meros errores & meras adpellent imposturas. An non merito ridendus sim, si de iis velim vindictam sumere qui sibi ipsis oculos eruunt & volunt ariam accersunt caecitatem? Profecto si nostri nominis odio ipsam quoque velint odisse veritatem, nec illis pejus, nec mihi melius quod imprecer habeo, quam ut moribus & ingenio suo semper fruantur, & me quam maximo semper odio pergant persequi.

Vt vero ad te veniam, Lector candide, haud opus apud te longa praefatione, quum etiam absque ea non ingratam fore sperem hanc nostram opellam, quam si non omnino probaveris, animum saltem & institutum non improbabis. In argumento, quod hic tractandum suscepti, non secutus sum aliorum exemplum; qui multa supponunt quae neque sunt, & quamvis esse fingantur implicant potius

tius quam solvunt difficultates quæ passim sese offerunt. Nullas hic siderum influentias, ut vocant, aut occultas qualitates aut magnetismos invenias, omnia ad Solem & aquarum refero libramentum. Nullum quoque hic motum adstruo seu Marium seu Ventorum, quem non infinitis pene nautarum testimoniis & experimentis possim comprobare si necessitas exigat; ita ut hac saltem in parte nihil à me temere adfirmatum fuisse audeam polliceri. Vnum si tantum concesseris, Solem nempe calefacere, & ut alia corpora, ita etiam aquam exinde dilatari, & hoc pacto motũ effici, ultra non est quod postulem, reliqua enim sponte sua consequentur. Quod si tamen aliquod sit quod me fugerit, aut non satis exacte explicuerim, maximopere te rogatum velim, ne mihi ignotas & lubricas adeo tentanti vias vitio vertatur si in tanta rerum circumstantia alicubi impingam, aut à recta aliquantum recedam semita. Quam incerta & fluxa sint humana de hac materia cogitationes, ne ipsi quidem diffitentur Scriptores, adeoque non desunt qui propria quoque commenta Griphos & Ænigmata adpellarint. Quantumvis vero difficilis fueris, mi Lector, æquiorem tamen te fore confido, quam ut hæc nostra eodem velis traducere titulo, ac me operam ludere & meras promere conjecturas existimes. Si quid igitur dignum auribus & adprobatione observasse visi fuerimus, ultra à te nihil exigam, efficiesque ut facile concoquamus secus sentientium judicia.

INDEX

INDEX CAPITUM.

Motus

ISAACI

ISAACI VOSSII DE MOTU MARIUM ET VENTORUM.

CAPUT I.

Motus perpetuus in Zona Torrida.



Rimus & præcipuus motus maris & ventorum eſt is, qui inter Tropicos Solem conſtanter & perpetuo ſequitur, ac niſi terræ obſtarent univerſum terrarum orbem æquabili gyro ambiret. Quamvis hic ubique in Zona Torrida conſpicuus ſit, nuſquam tamen magis viget ac manifeſtius cognoſcitur, quam in mari Pacifico, quod Peruviam, ſive Occidentale Americæ littus, & Moluccas inſulas interjacet. Totum hoc ſpatium, quod ultra bis mille & ducentas leucas Germanicas patet, trimeſtri, imo etiam multo breviori tempore, naves è Lima, Panama aut Acapulco ſolventes conficiunt. Idem illas ventus Subſolanus, idem quoque Oceani curſus in Occidentem

ſemper vergens. Moluccas & Indiæ uſque litora comitatur. Sed & eodem vento & æſtu feruntur, qui à Moluccis aliiſque Indorum inſulis ad Orientale Africæ littus & Caput Bonæ Spei proficiſcuntur. Quamvis enim in Indico & Erythræo Oceano iſte maris & ventorum curſus nonnihil in Auſtrum inclinetur, ut poſtea explicabimus, perſtat nihilominus, perpetuoque raptu Occidentem verſus fluit. Tertia quæ ſupereſt Oceani portio, quæ nempe Caput Bonæ Spei & Braſiliam, ſive potius Africæ Occidentale litus & oppoſita Americæ litora Zonæ Torridæ ſubjecta intercedit, eandem perpetuo conſervat legem. Et hic quoque eſt perennis maris & ventorum in Occidentem curſus.

Si itaque gnarus nauticæ & tempeſtatum in ſingulis locis, orbem circumire propoſuerit, minime dubitandum cenſeo, quin decem aut etiam novem menſium ſpatio voti ſui compos fiat, dummodo ita inſtituat curſum, ut oportuno tempore, menſe nempe Decembri aut Januario, Auſtralia Americæ freta pertranſeat. At vero ſi quis eandem hanc viam velit inſiſtere & contra Solem velificetur, ab Occidente nempe in Orientem, is ne viginti quidem annis & forte nunquam iter hoc perficiet.

Motus hujus cauſa longe alia eſt ac ſit ea quam nonnulli exiſtimant, nimirum quod Sol recta immi-
nens

nens Oceanum ebibat & cavitatem faciat, quam undæ subsequentes implere debeant: hoc enim si esset jam non in Occidentem, sed Orientem versus maria moverentur. Cum enim eæ partes Oceani quas Sol perpendicularibus radiis nondum contingit altiores hac ratione fiant, quam sint illæ, quibus aut Sol imminet, aut paulo ante imminuit, ac proinde depressiores sunt; jam necessario maria Zonæ Torridæ subjecta Orientem versus fluere deberent, cum ex lege naturæ ab altioribus ad decliviora fiat motus.

Sed vero longe aliter se res habet planeque contraria est ratio quæ mare in Occidentem protrudit. Sol quamvis calore suo exhauriat & separet partes aquæ subtiliores, non tamen deprimit aut minuit maris superficiem & altitudinem, sed potius illam dilatat & extollit. Ubicunque Sol est perpendicularis, ibi altius protuberat Oceanus. Ubi demum Sol longius à perpendiculari recessit, tum demum subsident maria, & aliquanto etiam inferius quam antea deprimuntur. Cum itaque illa maria quibus Sol ad perpendiculum imminet, aut paulo ante imminuit; altius provehantur, quam sequens maris planities quæ Occidentem versus porrigitur, ac necdum rectos hujus sideris radios experta est; necessario contingit, ut ab altiore superficie ad depressiorem fluctus volvantur. Et hæc quidem sola est ratio quæ mare in

Occidentem propellit. De ventis idem intelligendum. Quod enim Æquor, id ipſum quoque patitur Aer, huic incumbens.

Porro hic Oceani motus, non præcipua tantum, ſed & unica propemodum eſt cauſa omnium maris æſtuum, qui ubique terrarum contingunt, ut ex iis, quæ poſtea dicentur, manifeſtè patebit.

CAP. II.

Motus annuus, qui eſt prioris motus inclinatio, explicatur.

PRæter hunc maris & ventorum motum, alius etiam obſervandus eſt, qui & ipſe Solem fideliter comitatur. Uti enim Sol non in eodem ſemper verſatur parallelo, ſed modo Boream, modo Auſtrum verſus declinat; ſimiliter quoque maris æſtus adficitur. Sole Septentrionalia ſigna tenente, motus iſte generalis & ipſe quoque in Boream inclinat. Ubi vero ad auſtralia ſigna recedit Sol, tum quoque illuc declinat aquarum curſus, ſic tamen ut partes Oceani, directe Soli ſubjacentes, recta in Occidentem ferantur.

Exemplo ſit mare Pacificum. Qui hoc mare ſulcant & à Peruviano litore in Occidentem tendunt, ſi Sol immineat Æquatori, experiuntur in toto Oceano Zonæ Torridæ ſubjecto eundem ventum & eundem æſtum, quo ad Moluccas ſine ulla vel mora vel obſtaculo

ſtaculo quam tutiſſime deferuntur. Quod ſi Borealia ſigna illuſtrentur à Sole, jam quoque illuc declinat maris & ventorum curſus. Sole in Cancro agente, jam uſque ad 36 gradum Borealis hemiſphærii obſervatur fluxus & ventus Orientalis, & etiam ultra. E contrario vero qui Auſtrale hemiſphærium navigant, ut ventum hunc Orientalem adſequantur, Æquatorem accedere coguntur. Quod ſi in Auſtralibus ſignis verſetur Sol, jam æſtus & venti Orientales etiam 40 Auſtralis hemiſphærii gradum contingunt, & viceverſa qui Boreale navigant hemiſphærium, coguntur in hoc Pacifico Oceano ad Auſtrum Æquatorem verſus declinare, ut ventum & æſtum nanciſcantur Orientalem. Nec vero in medio tantum mari Pacifico hic eſt æquorum ſtatus, verum etiam in ultimis terminis, ad Moluccas nempe ſeu Philippinas Inſulas, eadem eſt fluctuum & ventorum conditio. Totis ſex menſibus à Martio ad Octobrem mare in Septentrionem truditur: ab Octobri vero uſque ad Martium æquora in Auſtrum tendunt.

Eadem eſt ratio Oceani Atlantici. Quamvis ille ab Africæ litoribus perpetuo in Occidentem vergat, latitudinis tamen ſive declinationis non eadem ſemper eſt ratio. Sole Solſtitialem circulum tenente ventus & æſtus iſte Orientalis multo nobis fit propinquior. In Americæ litoribus pertingit uſque ad Cu-

bam & Sinum Mexicanum: in ſpatio vero Africæ viciniori, uſq; ad undecimum & duodecimum gradum Borealis latitudinis. Sole autem Brumalem obtinente circulum, non ultra quartum gradum Borealis latitudinis æſtus ille perſeverat. At vero idem tunc multo longius Auſtrum verſus exſpatiatur, quippe ad quadrageſimum gradum Auſtralis latitudinis, & etiam ultra penetrat. Cauſa vero majoris declinationis circa Africæ litora ſatis eſt manifeſta. Obſtat enim Africæ tellus, quæ magnam partem Zonæ Torridæ abſorbet, ne illuc excurrere poſſit Oceanus. Obſtant Guineæ litora ut naturalis aquarum curſus in Boream ſeſe expandat. At vero in ſpatio quod Africæ partes Occidentaliores & Braſiliam interjacet, ubi ſe latius explicat mare, iſtic quoque latius explicatur hic æſtus. Itaque perpetuum eſt in litore Braſilico, ut cum Sol verſatur in Signis Borealibus, æſtus Braſiliam alluens oblique tendat in Boream: Sole vero in Auſtralibus agente ſignis, maris & ventorum motus oblique in Auſtrum declinent.

Supereſt oceanus Indicus & ipſe zonæ torridæ ſubjectus. Idem hic quoque contingit. A 10. & 11°. gradu Auſtralis latitudinis uſq; ad viceſimum octavum unus tantum & perpetuus in hoc Oceano æſtuum & ventorum motus reperitur ab Indicis inſulis uſq; ad Africæ litora inſulamque S. Laurentii. Cum vero in

Borea-

Borealibus verſatur Sol, jam quoque ſtati illi æſtus & venti decem vel undecim gradibus latius verſus Boream ſe exporrigunt, donec ipſum contingant Æquinoctialem. Quando vero Auſtralia ſigna illuſtrantur à Sole, jam quoque pro declinatione Solis, etiam ventus & æſtus in Auſtrum declinant. Tum quippe motus illi maris & ventorum in Occidentem tendentium uſque ad 36 latitudinis Auſtralis gradum paſſim in hoc mari ſentiuntur. Quod vero Mari ad Philippinas & Atlantico Oceano ad Braſiliæ litora accidere diximus, idem etiam contingit Indico ſeu Orientali huic Oceano. Æſtu namque feriente Eoa Africæ litora, & Fretum quo S. Laurentii Inſula à continenti derimitur, protinus ab Æquinoctio verno fluctus in Aquilonem propelluntur. Sole vero ultra Æquinoctium Autumnale conſtituto, ſtatim quoque venti & æſtus in Auſtrum curſus ſuos dirigunt.

Ex iis vero quæ diximus quamobrem in Atlantico Oceano ventus & æſtus ille univerſalis qui mare in Occidentem abducit nonnihil in Auſtrum declinet, quamvis deducenda ſit ratio quare in Indico Oceano ſimiliter, & aliquanto etiam magis, idem hic æſtus in Meridiem à naturali ſuo curſu divergat: tamen quia ad penitiorem hujus rei intellectum ſola iſta non ſufficit cauſa, neceſſario præmittendus eſt etiam alius Oceani motus, quo cognito, plana & facilis fiet hujus arcani demonſtratio. CAP.

CAP. III.

Motus tertius priori semper contarius.

PRæter itaque genuinos quos explicuimus Oceani motus, tertius quoque considerandus est. Quamvis ille pendeat & suscitetur à primo motu, est tamen huic prorsus contrarius, ab Occidente quippe vergit in Orientem. Ubi vero prius memorati motus desinunt, ibi demum hic incipit, & prout generalis iste æstus ad Austrum vel Boream se inclinat, similiter quoque hic inclinatur, utrinque ad Austrum & Boream generalem istum æstum contrario æstu præcingens. Hic est ille motus cujus beneficio nautæ ab Occidente in Orientem navigant. Cum enim propter illum, quem descripsimus æstum, interclusa sit in medio omnis in Orientem navigatio, sagaciores nautæ vel ad Meridiem, vel ad Septentrionem eatenus declinant, donec vento & æstui huic occurrant. Qui itaque à Philippinis in Americæ Occidentalis oram tendunt, relicta Zona Torrida ad 36 vel 40 latitudinis gradum, prout Sol Australior aut Borealior fuerit, declinant, ac certum ibi adsequuntur æstum & ventum quo ad Californiam deferantur. Eodem quoque vento eademque ratione utuntur qui ex Sinu Mexicano, Florida, Virginia aut novo Belgio in Europam tendunt. Minimum ad 33 vel 34, æstate

vero

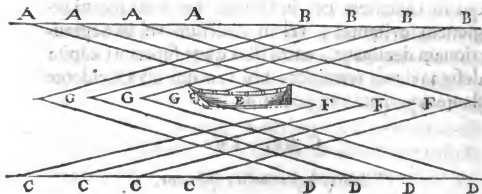
vero etiam ad 40 gradum Borealis latitudinis & etiam ulterius conferunt ſeſe ut vento ſemper ſecundo fruantur. Qui Atlanticum mare ſulcant aut ex Braſilia Angolam petunt, idem obſervant, quippe Sole in Auſtralibus ſignis conſtituto coguntur ad 35 vel 36 gradum Auſtralis latitudinis declinare, ubi ventum & æſtum nauciſcuntur perpetuo ab Occidente fluentem. Sole vero circa Tropicum Cancri verſante ſufficit ad 26 vel 27 gradum Auſtralis latitudinis declinaſſe donec ad Africæ litora perveniatur. Hæc ubi attingunt nautæ, jam quoque ventum & æſtum faventem ſentiunt Angolam uſque & etiam ulterius. Eadem eſt ratio Indici. Etiam illic Oceani qui in Orientem iter inſtituunt mediam Oceani regionem evitantes, vel in Auſtrum vel in Septentrionem declinant, extra illos quos ſuperiori capite deſignavimus terminos, ubi ventum ab Occidente flantem perpetuo experiuntur.

CAP. IV.

Motus hujus cauſa explicatur.

QUod hic Oceani motus primo motui contrarius incedat, hujus rei certiſſima poteſt reddi ratio. Cum enim maria in Zona Torrida perpetuo ab Oriente in Occidentem ferantur, nec unquam retroce-

dant, ut perennet hic fluctus alterutrum neceſſe eſt eveniat, vel ut ille terræ tractus unde æquora recedere incipiunt penitus nudetur, vel ut alia aqua ſuccedanea cavitatem hanc impleat. Cum vero prius falſum ſit, ſequitur alterum evenire, & diminutionem iſtam aquarum compenſari ab aquis utrinque allabentibus. Quo autem manifeſtius hoc ipſum cognoſcatur, operæ me pretium facturum exiſtimo, ſi exemplo quotidiano & paſſim obvio hunc aquarum curſum aliquanto uberius demonſtrem. Eſto itaque foſſa aut flumen aliquod tranquillum A B C D, & feratur in eo cymba aut ratis E ab F verſus G. Quam-



vis diſpar ſit cauſa Solis, qui aquam facit intumeſcere, & cymbæ quæ aquam prora ſua propellit & attollit verſus G, idem tamen eſt effectus. Cum enim motum proræ fluctus perpetuo comitentur, & aquæ non

non tantum ex F, ſed etiam ex B & D moveantur verſus G, neceſſario contingit ut in F depreſſius fiat aquarum libramentum quam in G. Quia vero aquæ ex B D & præcipue F, perpetuo moventur verſus G, nec ſtatim retrorſum refluant, ideoque humilior reddatur foſſæ ſuperficies in F, idcirco compenſatur hæc jactura ab aquis in A & C immotis etiamnum, quæ ex altiori loco in decliviorem magno impetu convergunt. Hoc vero ita ſeſe habere manifeſte ſentiunt illi qui cymba vehuntur aut è ripa proſpectant; quanto enim anguſtior ſit foſſa, & cymba citatius feratur, tanto magis ripæ nudabuntur in A & C, etiam antequam illuc perveniat cymba. Contra vero in B D ponè cymbam tanto major æſtus adparebit, quanto majus decrementum fiat in A & C.

Porro quod prius decreſcant aquæ in A & C quam cumulentur in B & D, hujus rei cauſa patet. Quia enim aquæ quæ à cymba concitantur & verſus G feruntur à decliviori loco ſupra ſtatam ſuperficiem, hoc eſt ſurſum tendunt, ideo tardius moventur. At vero aquæ quæ ex A & C retro fluunt, quia ex altiori loco ad depreſſiorem convergunt, ideo celerior eſt harum motus.

Nequaquam vero mirum videri debet duos contrarios motus concurrere, nec tamen alterum ab altero elidi & deleri. Fluidorum non eſt eadem ratio

quæ ſolidorum corporum. Si quis longo alicui canali aquam utrinque immittat quæ ſibi mutuo occurrat, protinus videre eſt in loco concurſus, non vehementer collidi aut diſſipari curſum, ſed leniter & abſque effluvio aliam aquam ſubire aliam, & motum perdurare donec utraque aqua ad deſtinatum perveniat terminum. Idem quoque contingit ſi quis duos lapides ad quodcunque interſtitium in aquam projiciat. Orbes enim qui deſcribuntur à tali motu placide ſe mutuo ſubeunt, nec tamen ſitum & figuram amittunt.

Hinc quoque clare colligitur quare in mari celerius ferantur naves quam in fluviis aut foſſis, & quare in latis foſſis, quam in anguſtis, ubi tardiſſime promoventur navigia. In patentioribus enim foſſis quæ antrorſus propelluntur aquæ, non multum attollunt alvei ſuperficiem, quia ſpatium inveniunt ubi ſe diſpergant. Cavitates vero quæ retro fiunt ſenſim & molliter replentur ab aqua undique à lateribus ſuccedente. Secus autem in arctioribus fit canalibus, in quibus quæ à prora propelluntur aquæ propter anguſtiam alvei altè attollunt illam quam inundant ſuperficiem, & viceverſa alte & violenter decidunt ut relictam à tergo impleant voraginem. Quia itaque prora cymbæ attollitur & deprimitur puppis, neceſſario contingit ut lentus & tardus admodum ſit cymbæ

bæ progreſſus. At vero ſi alia cymba pone ſubſequatur, quia hæc non adſcendit, ſed defluit in cavitatem depreſſioris alvei, etiamſi nulla alia vis motrix acceſſerit, ſponte tamen ſua deſcendet, & quodammodo priori cymbæ adhærere videbitur.

Quod ſi quis exemplum poſtulet quo clarius etiamnum iſte aquarum curſus & recurſus demonſtretur; utique illud præſtare poſſit foſſa quæcunque anguſtior, quam ut illam pertranſire valeat cymba vel ſcapha aliqua onuſta. Si enim hæc ſubſideat nec tranſitum inveniat, & tamen facilem huic tranſitum velis parare, id ipſum hac fiet ratione. Sume aliam cymbam vel minorem vel ſaltem minus onuſtam, quæ commode per anguſtias alvei poſſit deduci. Si hanc promoveas & præcedere juſſeris, neceſſario, uti è prædictis liquet, aquæ pone ſuccedentes in cumulum adſurgent: in quibus ſi mox ſubſequi feceris alteram iſtam onuſtam ſcapham, quæ prius vado hærebat, jam quoque & hæc, copioſiorem & altiorem nacta alveum, tranſitum inveniet: pluſque erit negotii in deducenda & protrahenda vacua ſcapha quæ præcedit, quam in illa quæ onuſta eſt, ut pote quæ etiam ſponte ſua vacuam ſubſequatur.

Non minus clarum & conſpicuum contrarii hujus motus exemplum poſſint exhibere aquę per cataractas aut anguſtias cum aliqua velocitate in latam foſſam

aut etiam in mare effluentes. Medius alveus & illæ aquæ quæ in recta linea ab egredientibus undis propelluntur, etiam quoad visum recta semper procedunt. At vero quæ utrinque adjacent aquæ, cum necessario etiam ipsæ motu hoc adficiantur, non tamen medii alvei cursum statim comitantur, sed retro fluunt & circumaguntur in orbem. Quod si propius à medio alveo absint, non nisi brevi peracto gyro illabuntur: si vero longius absint, ampliores describunt orbes seu helices potius, fluctuque feruntur plane contrario ei qui est in medio, donec ipsam fere contingant cataractam; ac sic demum vel novum incipiunt gyrum, vel una cum aquis per angustias cataractæ effluentibus, recta progrediuntur.

CAP. V.

Quo pacto per prædictum motum omnium marium libramentum restituatur.

QUandoquidem ex iis quæ superius retulimus satis nisi fallor liquido cognosci possit duplex maris allapsus, qui medium Oceani æstum perpetuo in Occasum vergentem contrario æstu præcingit; monet ordo ut rationem & modum explicemus, quem servat natura, ut idem semper maneat marium libramentum, ne scilicet undis in Occidentem tendentibus,

bus, maria retro subsideant aut litora denudentur. Si universus orbis ex æquo mari tegeretur, & nullæ usquam extarent terræ, nec Sol in Austrum aut Boream declinaret, sed eandem semper teneret orbitam; una eademque perpetuo marium foret facies; medius Oceani tractus semper in occasum rotaretur, & utrinque allabentes undæ æquabili lege hunc aquarum decursum compensarent. At vero cum terrarum crebra occurrant obstacula, & Solis dispar sit adspectus, fieri aliter non potest, quin etiam discrepantes & dissimiles exinde in mari producantur motus. Ut tamen manifestum fiat motus istos quantumvis dissimiles pro ratione accessus Solis & forma litorum similem observare tenorem, operæ pretium fuerit exponere, quid Oceano in singulis contingat partibus.

Sciendum itaque, quamvis undæ à latere utrinque ingruentes depressius maris libramentum à quo Sol longius jam recessit, denuo resarciant; hunc tamen motum magis conspicuum & magis violentum esse in litoribus unde maria recedunt, quam in medio tractu Oceani, ubi abundantior aquarum suppetit copia. Consideremus primo mare Pacificum. Illud à litoribus Peruviæ, Nicaraguæ & novæ Hispaniæ defluens, ne litora nudentur, geminum aquarum admittit accursum, unum à Septentrione, alterum vero à Meridie succedentem. Qui à Septentrione fertur

fluctus,

fluctus à California usque ad Nicaraguam unus semper idemque est. Contrarius huic & ipse tamen semper sibi constans, est is motus qui Chilense & Peruvianum lambit litus, à Meridie semper in Boream vergens usque ad locum & fluvium cognominem dictum Tombes. In toto itaque Peruviano litore unus tantum flat Auster, & unus tantum est maris motus à Meridie in Septentrionem continuo tendens. In medio intervallo quod à flumine Tombes & insula Puna usque ad Nicaraguam extenditur, prout Sol Borealior vel Australior fuerit, ita quoque in Austrum vel Boream fluctus diriguntur, idque ea lege quam superius declaravimus. Ubicunque vero isti fluctus ex Austro & Septentrione advenientes concurrunt, non colliduntur, sed à generali æstu abducuntur, junctisque aquarum copiis simul in Occidentem vergunt.

Expediamus nunc illum motum quo Africæ litora afficiuntur. Quando itaque ab Angolæ & Congi litoribus maria recedunt, ne & hic terræ & Oceani fuudus nimium siccentur, duplici motu succurrunt undæ maris. Qui à Septentrione allabitur fluctus, ille ab Atlantico litore & Canariis advenit insulis, & primo quidem Album, mox Viride, dein sequentia alluit promuntoria, donec Guineam adtingit, unde angusto canali totum Africæ tractum qui à Guinea usque

usque ad Insulam Ferdinandi Poo extenditur motu velocissimo percurrit. Hinc porro tendit ad promuntorium Lopis Gonsalvi, & hyeme quatuor aut quinque etiam gradibus ulterius. Inde relicto illo litore universalem æstum sequitur, in Occidentem recta tendens, & quem paulo ante institerat cursum, cursu contrario præterlabens, & quanto tunc velocius in Occidentem pergit, tanto plus aquæ per angustum illum quem descripsimus canalem perpetuo absorbens & adtrahens.

Alter maris motus in eodem Africæ latere ad compensandum medium illum, quem diximus, Oceani à litoribus recessum, ab Austro adcurrit, & à Promuntorio Bonæ Spei ad Angolam & Caput Lopis Gonsalvi, aut aliquanto citerius pertingit.

Qui itaque ex Europa Angolam petunt, insulam Martini Vaz, ac dein Australis hemisphærii æquora plerunque adire coguntur, ut superius monuimus. Inde in Orientem iter instituunt, emensique quingentas & plures leucas Germanicas in litora Africæ proram dirigunt, evitatisque vadosis quibusdam oræ Australioris locis ad Cimbebæ regnum, ad gradum nempe Australis latitud. 21 vel 20 demum, litori se committunt; hinc vento & æstu favente ad promuntorium Nigrum, dein Angolam, ac denique promuntorium Lopis Gonsalvi brevissimo spatio deferuntur.

Porro uterque hic Oceani motus ad promuntorium Lopis Gonſalvi, aut quatuor ut diximus gradibus Auſtralius ſibi mutuo occurrunt, ibique junctis aquarum agminibus in Occidentem tendunt, & univerſalem comitantur Oceani æſtum.

Antequam vero progrediamur operæ pretium fuerit annotare quare & quando prædictus iſte æſtus in litore Guineæ nonnunquam contrario ſe habeat modo, ne forſan, ſi diſcrepantiam iſtam prætereamus, aliquis putet non ſatis firma eſſe quæ ſcribimus.

Quamvis itaque nemo, qui aliquem rerum habeat uſum, neſciat id quod dicturi ſumus, ordo nihilominus poſtulat ut moneamus. Nempe in tota ea Zona, quam Torridam vocamus, quæque duos interjacet Tropicos, contraria eſt anni ratio, atque apud nos vel Antichthonas noſtros. Cum enim Sol nobis proximus æſtatem, remotiſſimus hyemem faciat, illis qui in Zona Torrida habitant ubique terrarum, niſi montes obſtent, contrarium contingit. Quando Sol ab iis receſſit, æſtum experiuntur & dies ſerenos: cum vero Sol iis proximus eſt & præcipue cum recta imminet, tum demum frigus & pluvias patiuntur, ac propterea hoc tempus hyemen, alterum vero æſtatem vocant. Sole itaque in Borealibus ſignis conſtituto, hyemen habent qui in Guinea & vicinis Africæ oris degunt. Nulli tum terreſtres venti

ti in hoc mari ſentiuntur, aut certe quam rariſſimi. Repelluntur enim à marinis qui perpetuo & continenter flant à Zephyro & Auſtrozephyro. Similiter quoque mare in eo quod deſcripſimus ſpatio aſſiduò movetur ab Occaſu in Ortum uſque ad promuntorium Lopis Gonzalvi, uti diximus. Menſe vero Septembri Sole ad Auſtralia declinante ſigna, tum demum & frigus & pluviæ paulatim decreſcunt. Qui apud illos ſequuntur menſes ſereni ſunt & æſtivi, December præcipue & Januarius, quando maximum patiuntur æſtum, Tum quoque Sole remotiſſimo, ventus terreſtris prævalere incipit, ille præcipue quem Hermantam appellant ab Euronoto adveniens. Non tamen continenter flat, ſed ut plurimum à pomeridiano tempore uſque ad mediam noctem. Tribus quatuorve flat diebus cum minimum; nonnunquam tamen duabus hebdomadibus, rariſſime vero diutius perdurat. Tum quoque maris ille curſus, quem diximus, immutatur, in Occidentem quippe æſtus movetur, & quidem vehementer. Uti tamem venti, ita neque maris hic motus continuus eſt, interpolatur enim & repellitur indies fere à contrario vento & æſtu, Itaque qui litus iſtude navibus ſulcant raro audent ſe hoc tempore infido & vento & æſtui committere. Tribus ſequentibus menſibus, Martio nempe, Aprili atque etiam Majo terreſtres & marini venti al-

ternis fere ſpirant. Licet vero fortiter flent, non tamen ſemper prævalent æſtui, quamvis illum vel retardent vel ſuſpenſum teneant. Iunio demum ceſſant venti terreſtres, & tum redeunt Zephyri & Auſtrozephyri uſque ad Decembrem continenter flantes. Tum quippe Sol ſecundum ea quæ diximus proprius conſtitutus, & partes Oceani viciniores in Occidentem propellens, neceſſario canalem iſtum Oceani, qui Guineæ littus lambit, quique aquarum decurſum perpetuo reſtituit, arctiore limite conſtringit. Illæ vero aquæ ſic coarctatæ velocius in Orientem tendunt, & propterea quoſcunque à terra advenientes ventos facile retundunt.

At vero Sole Auſtrum verſus recedente, quia tum etiam declinat aquarum in Occidentem curſus, neceſſario aliæ iſtæ aquæ reſtitutrices, quia latius explicantur, ideo etiam minus velociter in Orientem tendunt, ac propterea minus roboris habent in excludendis ventis terreſtribus. Ut vero clarius & certius hæc cognoſcantur, Indici quoque Oceani motus ulterius exponemus.

Diximus primarium Indici Oceani motum, illum nempe qui Solem perpetuo comitatur, omniumque maris æſtuum præcipua & propemodum ſola eſt cauſa, terminari intra Æquinoctialem & 36 circiter Auſtralis latitudinis gradum. Monuimus etiam æſtivam

&

& hibernam declinationem; Sole quippe in Auſtralibus agente ſignis, non ultra decimum vel undecimum Auſtralis latitudinis gradum motus hic pertingit. Quando vero Tropicum Cancri Sol accedit, diximus motum iſtum Soliſequum non ultra Æquatorem percipi. Ratio quamobrem non ulterius ſentiatur hic motus à ſitu terrarum petenda eſt. Cum enim mare Indicum qua Boream ſpectat undique terris ambiatur, nec ullum alium à Septentrione admittat Oceanum, quemadmodum mare Pacificum & Atlanticum, nequaquam mirum videri debet, ſi ubi minor aquarum ſuppetit copia quæ in locum recedentis decurſus ſuccedat, ibi etiam minor & contractior fiat medii iſtius alvei in Occidentem vergentis latitudo. Si nullæ terræ à Septentrione obſtarent, jam eadem latitudine motus hic Soliſequus in Indico ſeſe explicaret Oceano ac in mari Pacifico & Atlantico, pertingeretque ad Tropicum Cancri & etiam ulterius. Nunc vero cum Indicum mare undique Africæ, Aſiæ & inſularum huic adjacentium litoribus tanquam ſinui à Septentrione includatur, ipſa ratio poſtulat, ut æquor ſic undique conſeptum & non niſi per exiguos inſularum canales alia maria admittens, vel non moveatur, vel ſaltem moveatur tarde & difficulter, & ut decurſus aquarum fiat proportionalis acceſſui. Quando itaque Sol Auſtralia ſigna

 percurrit,



percurrit, motus iste in Occidentem vergens cessat in toto Indico Oceano usque ad decimum & undecimum Australis latitud. gradum, & demum infra Australe Iavæ insulæ litus sentitur.

At vero Sole superante Æquatorem & in Borealibus signis fortius exerente vires suas, cursus ille æquoris in Occidentem usque ad Æquatorem producitur. Tum quoque allabuntur aquæ ex Australi Oceano ad compensandum decursum. Sed & à Borea adveniunt aquæ succedaneæ quæ decursum hunc pone impleant, absque tamen eo ut decrescant Borealiores maris partes, vel ut Indica litora nudentur. Nempe Oceanus ab Oriente adfluens & Eoam Africæ oram petens, quando attingit & præterlabitur Borealissimum insulæ S. Laurentii promuntorium, non impingit in litus aut retrorsum resilit, sed declinat in Zephyroboream, deinde Boream & mox Euroboream. Primo quidem sequentia Africæ radit litora usque ad promuntorium Guardafuy, mox Arabum, ac deinceps omnes Indorum lambit terras, & sic decrementum, quod diximus, compensat, ita ut semper maneat idem marium libramentum.

Porro quod stationes anni adtinet, harum eadem est ratio in oris Indico adsitis Oceano ac sit illa quam in Guineæ litoribus exposuimus. Cum Sol Boreale petit hemisphærium, & quando æstus & venti recur-

recurrentes quos diximus ab Æthiopum & Afrorum ora tendunt ad litora Arabum & Indorum, tum in toto istoc Oceano & in terris intra Tropicum Cancri & Æquatorem sitis hyems est. Ubicunq; venti isti à Zephyro & Austro-Zephyro flantes prævalent, istic frigus & pluviæ regnant. Incipiunt illæ à fine Aprils & desinunt Septembri. Hæc est ibi hyems. Æstas vero illic incipit à Septembri, & desinit Aprili: Decembri itaque & Januario æstatem habent intensissimam. Tum quoque terrestres spirant venti Subsolanus & Euroboreas, non tamen continenter, sed à media nocte ad meridiem. A meridie vero ad mediam noctem prævalent iterum Zephyri & Austrozephyiri, qui toto flant mari, cum illi quos diximus terrestres venti non ultra decem leucas in mari sentiantur.

Quamvis autem hæc quæ dicimus universaliter ita sese habeant, nempe ut intra Tropicos æstus & venti Occidentales hyemen, Orientales vero æstatem adducant, in iis tamen partibus ubi montes præcelsi intercedunt plane contraria est ratio. Quando in ea Indiæ peninsula, in qua est Goa & regnum Malabar, hyems est ab una parte, tum in adverso latere est æstas. Ventus quippe Occidentalis qui pluviam & frigus adfert Goënsibus & Malabarris, cum non possit superare montem Gatis vel Ogatis, qui totam dispescit peninsulam, necessario vel declinat vel repercutitur,

percutitur, unde tonitrua & tempeſtates horrendæ efficiuntur. At vero in regno Coromandel adeo his vicino, non tranquillitas tantum, ſed & ſerena tum viget æſtas.

Idem contingit ad Guardafu quod eſt totius Africæ Orientalisſimum promuntorium, & præterea ad Roſalgate itidem Orientalisſimum Arabiæ promuntorium. Quia utrobique vaſti adſurgunt montes, idcirco etiam hic eadem ratione anni & aeris vices reguntur. Æſtas & hyems iſtic ſolis montium jugis dirimitur. Qui hæc maria navigant adeo brevi ſpatio ventorum & æſtuum diſcrepantiam ſentiunt, ut qui eadem navi vehuntur, ſæpius obſervent, velum ad proram contrario impulſu diſtendi, atque illud quod majori alligatum eſt antennæ. Denique non iſtic tantum ſed & pasſim in locis circa Tropicos ubicunque celſi montes inter Auſtrum & Boream porriguntur, idem videre eſt.

CAP. VI.

Omnia Oceani æquora in gyrum volvi & ad idem punctum unde receſſerunt redire.

DE motu Oceani intra Tropicos, atque etiam de altero motu utrinque hinc curſum ambiente, ſatis niſi fallor diximus. Nunc videamus quo pacto adſi-

adficiantur maria quando longius à primo illo motu ſoliſequo, à quo cæteros dependere diximus, recedunt. Conſideremus mare ſive id Atlanticum ſive aliter adpellemus, iſtud nempe totum quod Americam, Africam & Europam interjacet. Diximus in illo motum medium ſive ſoliſequum continuo ab Africæ litoribus verſus Braſiliam & Borealiores Americæ partes raptari. Eo ubi devenit, non retro reſilit, ſed bifariam dividitur, & partim verſus Auſtrum, partim verſus Zephyroboream progreditur. Quod ſi Sol ſit in Auſtralibus ſignis, tum potiſſimum verſus Auſtrum & Auſtrozephyrum declinat. Si vero in Borealibus ſignis verſetur Sol, tum ad Zephyrum & Zephyroboream tota fere fluit mole, primo quidem Septentrionale Braſiliæ latus, dein Guaianæ & ſequentia litora alluens, uſque ad iſthmum & ſinum Mexicanum; unde iterum oblique deflectens, fretum Bahamæ motu violento pertranſit, ac partim Floridam, Virginiam & totam Americæ Borealis oram lambit, partim vero recta in Orientem tendit donec Europæ & oppoſita Africæ litora contingat, unde denuo in Auſtrum vergit, ac ea qua diximus ratione motui primario illabitur, ſicque perpetuo in circulum rotatur.

Si itaque navis aliqua ineunte Vere ex Europa ſolvens, puta ex Oceano Galliæ Hiſpaniæ vicino,

fieri poteſt ut nullis inſtructa velis, vento & æſtu ubique ſecundo quater mille conficiat leucas Germanicas, & tandem illuc, unde digreſſa ſit, revertatur. Primo quippe ad inſulas Canarias & litus occidentale Africæ deferetur. Hinc pertranſitis promuntoriis Albo, Viridi & Leonum dicto, ad Guineæ litora defluet. Inde ad Promuntorium Lopis Gonſalvi aut aliquanto ulterius procurret. Unde iterum curſum mutabit & Braſiliam petet. Quod ſi Auſtraliora ejus litora contigerit, Meridiem verſus declinabit, & per Auſtralem Oceanum in Orientem deferetur. At vero ſi ad aliquanto Borealiora Braſiliæ litora fuerit delata, illum, quem deſcripſimus, æſtum inſiſtet, & ſuperato toto illo tractu qui ad Mexicanum ſinum extenditur, per Bahamæ fretum denuo ad Europæ litora elabetur, donec totum abſolvat gyrum.

Atque hæc quidem eſt noſtrorum marium revolutio. Idem Pacifico, idem quoque Indico contingit Oceano, idque per illos quos explicuimus motus, qui niſi in orbem revolverentur, maria ubique ſtarent immota. Hinc ſatis fit manifeſtum quare maria mediterranea & præcipue longius à curſu Solis remota, vel nullum, vel exiguum patiantur æſtum.

Quamvis vero hæc marium circulatio magis eſſet
conſpicua

conſpicua ſi telluris litora æqualiter in orbem expanderentur, attamen licet id non ſit, adeo tamen clare motus iſti in Oceano comparent, ut quidquid circulo contingat, ipſum quoque hoc marium curſus & recurſus patiantur. Cum circuli partes oppoſitæ contrario ſemper motu afficiantur, idem etiam in Oceano videre eſt. Quando mare intra Tropicos ab Ortu in Occaſum truditur, tum maria nobis vicina & huic parallela ab Occaſu in ortum feruntur. Quando mare quod Braſiliæ latus Orientale alluit movetur à Septentrione in Auſtrum, tum maria huic oppoſita & litori Cimbebæ, Congi & Angolæ vicina fluunt à Meridie in Boream. Quando mare quod Septentrionale Braſiliæ latus, Guajanam, Venezuelam, Honduras & Jucataniam præterfluit, fertur ab Ortu in Occaſum, tum mare quod Guineæ & Benini oram radit, ab Occaſu in Ortum fertur. Quando mare ab Honduris & Jucatania ad fretum Bahamæ, Floridam & Virginiam tendit, ab Auſtro nempe ad Aquilonem, tum quoque mare in oppoſito Africæ litore, quod à freto Herculeo uſque ad Nigritas ſeu Guineam extenditur, ab Aquilone in Auſtrũ fluit.

Atque hic quidem Oceani curſus perpetuus eſt Sole Septentrionalia ſigna illuſtrante. Eodem vero longius digreſſo ac brumalia fovente ſigna, quia tum in prædictis litoribus aut ſiſtitur aut contrarins ut ſuperius

rius monuimus eſt Oceani curſus, eadem tamen manet circulationis ratio. Quia tum in freto Bahamæ, Mexicanis ac Honduræ litoribus mare movetur ab Aquilone in Auſtrum, etiam in oppoſitis Africæ litoribus quæ à promuntorio Viridi ad fretum Herculeum porriguntur, contrarius naſcitur curſus ab Auſtro tendens in Aquilonem. Cum mare ab Honduris uſque ad Orientaliſſimum Braſiliæ promuntorium fluit ab Occidente in Orientem, tum quoque ut plurimum mare, quod Benini & Guineæ oras lambit, tendit ab Ortu in Occaſum, & ſic porro.

Quod vero ubique non æque conſpicuus ſit hic æſtus, ejus rei ratio non aliunde petenda eſt quam ex inæqualitate alveorum per quos fluit Oceanus. Ipſa rerum natura exigit, ut ubi anguſtior ſit canalis, ibi intenſior ſit aquarum curſus. Ut enim alveus ad alveum, ita quoque celeritas ad celeritatem.

Non tamen negaverim etiam à ventis terreſtribus & qui caſu orti videntur hunc naturæ ordinem nonnunquam interpellari, verum nobis ſufficiat generalem motum explicaſſe, qui adeo ſibi ſemper conſtat, ut ſi eum turbari contingat, id non niſi ſtatis & certis fiat temporbus. Nec in Oceano tantum, ſed in remotis quoque ſinubus & ubicunque marium, eadem eſt æſtuum ratio. Ubique in circulum revolvuntur fluctus. In Adriatico ſinu movetur ma-

re

re secundum Dalmatiæ Liburniæq; litora usq; ad intimum Venetorum recessum. Inde contrario motu lambit Italicum latus, donec eo unde venit revertatur. Nec in Adriatico tantum sed etiam in toto Mediterraneo mari idem contingit. Quamvis enim cursus hujus maris non sint æque conspicui ac cursus Oceani, vixque fiant sensibiles æstus multis in locis, & facile à terrestribus ventis interpelluntur, attamen etiam in hoc eadem deprehenditur motuum ratio. In litore Mauritano & Numidico fluunt maria ab Occidente in Orientem, propter ingressum oceani qui istic loci fertur Soli contrarius, ut jam exposuimus. At vero in oppositis Italiæ, Galliæ, Hispaniæque litoribus æstus ab Oriente in Zephyrum feruntur, donec ad fretũ Herculeum oceano occurrant ubi aliqua sui parte exeunt. Alia vero parte repulsi ad Mauritaniæ & sequentia litora declinant, donec totum circuitum oceano impellente perficiant.

In parte Orientaliore maris Mediterranei, quà nempe Syriam & Ægyptum alluit, idem videre est, nam & istic maria in gyrum volvuntur licet alia ratione, sic postulante ipsa natura & constitutione æquoris. Mare Mediterraneum quamvis separatum ab Oceano, & remotum à Zona Torrida, exiguis quidem, sed tamen iisdem motibus adficitur. Cum enim minus longe absit à via Solis, quam vel Pontus

Denique si quis omnia quotquot toto orbe occurrunt maria consideret, dummodo non penitus excludant æstus Oceani, aut non nimium à Sole fuerint remota, ubique eandem revolutionis deprehendet rationem. In hoc nostro freto ad latus Belgicum aquarum cursus est ab Austrozephyro ad Aquilonem: in opposito vero litore Britannico contrarius est motus, à Borea nempe ad Austrum. Etiam in sinubus oceani, uti in Persico, Arabico & aliis minoribus, idem observare est. Sed & eandem vicissitudinem patiuntur latiora fluminum ostia, Mosæ inquam, Sequanæ, Garumnæ, aliaque innumera.

CAP. VII.

Quo pacto in fretis & angustiis moveatur mare.

ANimus non est omnia orbis habitati freta enumerare, & anniversarios æstus & ventos qui in plerisque Oceani canalibus statis temporibus recurrunt; hoc sufficiat monuisse, si probe observentur illi quos exposuimus motus, non difficulter posse exinde colligi, quales æstus & venti per singulas anni stationes in singulis vigeant fretis.

Si quis scire velit qualis sit cursus Oceani ad fretum Herculeum, de quo paulo ante diximus, facile id poterit cognoscere ex motu Oceani, qui ubique locorum

corum, in tali intervallo ab Æquatore, Soli fertur contrarius. Aſſidue fere per hoc fretum mare fluit in orientem, præſertim ad litus Mauritanum, vixque quarta aut quinta temporis parte motus hic contrario motu interpolatur. Spatio diei noctiſque quinque aut ſex horis ut plurimum, effluunt maria, influunt octodecim. Nec tamen propterea aliquis exiſtimare debet maris Mediterranei molem brevi auctum iri in immenſum, quod tanto tempore influat oceanus, & breve adeo habeat ſpatium quo effluat. Ne hoc fiat ipſa providit natura. In ea quippe freti parte quæ Hiſpano littori adjacet, contrarius ut plurimum eſt aquarum curſus. Octonis enim ibi horis durat egreſſus, quatuor duntaxat oceanus ſibi vindicat, & hoc pacto utriuſque maris libramentum conſervatur. Eadem propemodum eſt ratio freti quod Galliam, Britanniamque interjacet. Etiam in hoc venientibus ab occidente longe facilior patet ingreſſus, quam ſit egreſſus iis qui hinc ſolvunt.

Si quis Auſtralis hemiſphærii Zonam temperatam adeat, idem quoque illic verum eſſe deprehendet. Exemplo ſit fretum Magellanicum. Fugiunt hoc nautæ tanquam omnium navigatu difficillimum, propterea quod dicantur duo ibi concurrere oceani, qui immenſas moveant tempeſtates. Verum non intelligunt naturam aquarum qui ſic exiſtimant. Concurſus

cursus marium malaciam potius quam tempestatem inducit. Aqua aquæ occurrens non colliditur uti corpora solida, sed absque conflictu alia aliam subit & absque rumore miscetur, adeoque videre est duos aquarum montes sibi invicem occurrere, non tantum absque fragore, sed etiam planiorem reddere aquarum superficiem, ipsa hoc exigente libramenti ratione. Ut vero ad fretum Magellanicum redeam, alia est ratio quamobrem nonnulli tantam experti sint difficultatem in eo pertranseundo, obluctati enim sunt maris æstui, qui, nisi venti terrestres impediant, semper illic est Soli contrarius. Unus tantum in toto hoc freto æstus & fluctus regnat, quem Oceanus Pacificus vulgo Australis dictus efficit. Vehementissimus est hic in parte freti Occidua, & præcipue in istis angustiis quæ triginta circiter leucis ab Occidentali absunt ostio. Orientalior pars freti quæ paulatim latius sese explicat & ad septuaginta leucas extenditur, quamvis & ipsa ab hoc æstu afficiatur, serius tamen & segnius commovetur, tum quod propter intervallum majus tardius adveniant æstus, tum etiam quod in latiore alveo impetum deponant, & adeo quidem ut à fortuitis seu potius terrestribus ventis facile repellantur. Non itaque mirandum eos qui per Orientale ostium fretum hoc ingressi sunt magnos pertulisse labores. Sed vero Pe-

trus Sarmientus, qui per Occidentale ostium fretum ingressus ad suos remeavit, facile & nullo pene negotio angustias has superavit.

Æstuum qui in fretis mediæ Zonæ occurrunt, eadem omnino est condito, nisi quod pro ratione temporum & situ litorum, statos quidem, sed tamen diversos patiantur cursus & recursus. Fretum quod Samatram & Malaccam intercedit Sole in Borealibus constituto signis, fluit ab Euronoto in Zephyroboream: eodem ad Australia declinato signa, fluctus à Zephyroborea in Euronotum feruntur. Alterum fretum quod Samatram & Javam dirimit, quales habeat cursus, ex iis quæ de Indico Oceano diximus potest cognosci. Per æstatem nempe à fine Aprilis ad Octobris initium, cum Oceanus ab Oriente fluat in Occidentem difficilis est ingressus in hoc fretum. Commodus vero tum est egressus iis qui è Batavorum colonia in patriam remeant. At vero à Novembri usque ad finem Martii, tum facilis est ingressus venientibus ab Occasu. Contra vero qui è colonia Batavica navigant in Occasum, difficulter istoc tempore fretum hoc eluctantur: adeoque si necessitas exigat, totam coguntur circumire Javam. Primo septentrionale hujus insulæ litus legunt; dein fretum quod insulam Bali & promuntorium Palimboam intercedit, transeunt: inde Au-

strale

ſtrale litus emetiuntur, ita ut nonnunquam facilius pluſquam trecentarum leucarum ſpatium decurrant, quam enavigare valeant fretum quod aliis anni ſtationibus paucis poſſit horis ſuperari. Quod autem invito motu iſtoc annuo, omnibus fere anni ſtationibus claſſes ultro citroque fretum hoc pertranſeant, id æſtus diurni ſeu ſexhorarii beneficio contingit.

CAP. VIII.

Motum diurnum Oceani ſequi legem motus univerſalis.

CUm non tantum utile ſed etiam neceſſarium ſit navigantibus cognoſcere à quo cæli cardine ad ſingulos terrarum tractus accedant æſtus diurni, qui ſpatio 24 horarum bis adfluunt totieſque refluunt; utique prætermittenda non eſt regula generalis ad quam prædicti motus dirigi debeant: nempe ſciendum æſtus diurnos ubique terrarum & marium ſequi curſus univerſales quos hactenus expoſuimus. Litora quæ curſum maris ſoliſequum excipiunt, uti Braſiliæ, Guaianæ, Madagaſcaris ſive S. Laurentii inſulæ ac complura alia, in illis quoque æſtus diurnus adfluit ab Oriente. Litora Americæ Borealis Europæis oppoſita æſtum maris accipiunt ab Auſtro & Auſtrozephyro prout plus minuſve incurvantur. Litora Europæ Oceano expoſita æſtum habent ab Occidente quia talis etiam eſt motus Oceani. Litora

Guineæ & Benini similiter æstum ab Occasu excipiunt. At vero illa Africæ ora quæ à Promuntorio Lopis Gonsalvi pene ad promuntorium Bonæ Spei excurrit, in hac æstus diurnus ab Austro adfluit. Eadem est ratio litoris Chilensis & Peruviani: etiam ibi æstus adveniunt ab Austro. Deniq; in summo Septentrione ad litora Spitsbergæ, Groenlandiæ, &c. quando cursus Oceani litora impetit, similiter quoq; advolvuntur æstus diurni. Quod si contingat ut cursuum universalium ratio mutetur, tum quoque mutatur æstuum diurnorum ratio. Itaque una parte anni adfluunt, alia vero parte recedunt æstus à litoribus Norvagiæ. Nec alia est conditio Indici & Sinici maris. Ad Goam & Cochinum cum Sol est in signis æstivis, æstus ad litus devolvuntur. Eodem in hyemalibus constituto signis æstus à litore recedunt. Ad Tunchini & Sinæ oras Australiores, sex mensibus æstivis una cum toto Oceano advolvuntur quoque æstus diurni Boream versus. Sole vero ad Austrum recedente, eodem quoque declinant æstus diurni. Denique ubique locorum ad prædictos universales Oceani motus, conformatur quoque motus diurnus.

CAP. IX.

CAP. IX.

Unde fiat ut multis in locis acceſſus & receſſus Oceani, non æqualibus ſpatiis abſolvantur.

LIcet multis difficilis admodum viſa ſit quęſtio, unde contingat ut in quibuſdam fretis & præcipue fluminum oſtiis non ęqualibus intervallis maria accedant & refluant, facile tamen ſe ex hac dubitatione expedire ſe potuiſſent, ſi, qui in hoc argumento ſe exercuerunt, libramenti naturam & motuum Oceani hiſtoriam aliquanto penitius exploraſſent.

Quod itaque aquarum adtinet libramentum, ipſa dictat ratio ut quanto major fiat tumor, tanto major ſit declivitas, quanto major ſit declivitas, tanto potentior fiat motus. Cum vero vehementior motus obruat minus vehementem, manifeſtum eſt ſi geminæ aquarum moles concurrant, illum motum qui ex altiore deſcendit declivitate magis conſpicuum & ſenſibilem fore. Quandoquidem vero fluminum lapſus ſemper ſint declives, æſtus autem marium ſingulis ſex horis aut attollantur, aut ſubſideant; ipſa libramenti neceſſitas exigit, ut fluminum curſus modo accelerentur, nempe cum maria ſubſident, modo vero retardentur aut repellantur, ſcilicet ubi æſtus in culmine conſtiterit. Sed vero non æquali menſura maria attolluntur, cum alibi vix ad ternos aut quaternos, alibi ad ſexaginta & plures pedes eleventur,

ita ut pro diverſitate acceſſuum & locorum æſtus ſingulis horis aliquando denis, aliquando vero ne uno quidem pede altiores fiant: eſt itaque legi naturæ conveniens, ut fluminum curſus modo citius, modo tardius vel ſiſtantur vel repellantur. Quapropter ſi ſit aliquis fluvius qui tam molliter fluat ut ad minimum maris allapſum ſiſtatur aut retrocedat, in illo ſpatia acceſſus & regreſſus erunt æqualia. Sin vero non niſi una hora elapſa æſtus Oceani vincat curſum fluminis, jam æſtus fiet horarum quinque, aut etiam brevior, reciprocatio vero horarum ſeptem. Sin vero non niſi ubi duæ horæ exſpirarunt Oceani libramentum excedat libramentum fluminis, quatuor duntaxat horis maria adfluent, octonis vero recedent, & ſic porro.

Quod ſi quis eos quos expoſuimus Oceani motus probe teneat, & ſciat quæ litora recto, quæ obliquo æſtu impetantur, jam quoque facile poterit cognoſcere, ubinam acceſſuum & receſſuum Oceani breviora aut longiora ſint intervalla. Notandum itaque in pleriſque fretis & fluviorum oſtiis, ad quæ obliquo tantum curſu Oceanus fertur, in illis breviores fieri acceſſus, diuturniores vero receſſus. Ad oſtia Nigri & Zenegæ adfluunt maria horis tantum quatuor, eadem vero horis refluunt octo. Idem contingit ad flumen Canadæ, ad Moſam, & denique ad omnia

omnia fere fluviorum ostia, quæ transverso tantum cursu prætermeat Oceanus. Ubique observare est spatia æstuum marinorum oblique allabentium aliquam sui parte mulctari à majori fluminum decurrentium impetu.

At vero illa freta & illa fluminum ostia ad quæ prono cursu fertur Oceanus, contrariam patiuntur vicissitudinem. Quum enim ubicunque mare tota aquarum mole litora & fluminum fauces premit, ibi necessario retundantur & repellantur obvia fluviorum agmina, fieri aliter non potest; quin æstus maris diuturniores fiant quam recessus, & quidem tanto diuturniores, quanto longius retroaguntur fluminum cursus. In Garumna quidem Oceanus adfluit horis septem, refluit vero quinis. Ad oppidum Macao totis octo vel novem horis perdurat accessus maris, tribus vero recedit. In altera Herculei freti parte & in multis aliis fretis & fluminibus idem videre est.

Et hæc quidem de solis fluviorum ostiis velim intelligi. Nam si flumina talem habeant situm, ut impetum marium patulis faucibus excipiant & longe admittant, jam omnino dispar erit conditio ostiorum & partium procul à mari remotarum. Experientia siquidem docuit æstus Oceani longe propagatos & lapsui fluminum obnitentes multo tardius adscende-

re,

re, quam relabi, adeoque quantum octo aut novem horis abſorpſere aquarum, tantundem tribus aut quatuor revomere. Cæterum hanc diſcrepantiam & inæqualitatem acceſſus & receſſus æſtuum, non in fretis & fluminibus tantum, ſed in ipſis quoque litoribus obſervatam jam olim fuiſſe liquet ex Beda, & ex ſcripto de mirabilibus S. Scripturæ, quod perperam Auguſtino tribuitur, cum ab Anglo quodam, ſane haud indocto, compilatum ſit anno Domini DCLX. Ledonas ii adpellant æſtus minores, qui tempore quadraturæ Lunæ paria curſus & recurſus habent intervalla. Malinas vero nominant æſtus majores, qui plenilunii & novilunii tempore adveniunt, quos quinque horis adfluere, ſeptem vero refluere adfirmant. Breviori etiamnum ſpatio adfluunt æſtus ad Cambajam & Martabanum. Verum de his poſtea.

CAP. X.

Unde oriatur difficultas quam in ſuperando Æquatore experiuntur navigantes.

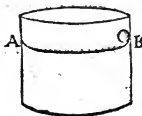
EX iis quæ diximus ſatis conſtat mediam Oceani regionem Zonæ Torridæ ſubjectam magis intumeſcere quam cætera maria, ſi primarium ſaltem ſpectemus tumorem, non autem illum alterum, quem

quem in litoribus obliquus aquarum efficit decursus, qui, si proprie loqui velimus, non tumor, sed motus progressivus & regressivus est dicendus. Hunc porro aquarum tumorem in Zona Torrida agnoscunt navigantes plerique, cum dicunt tantam se difficultatem experiri in superando Æquatore, ac si cumulus aliquis esset conscendendus. Verum si istic demum, ubi progrediendi difficultas occurrit, ille aquarum cumulus inciperet, jam facilis esset regressus, quod tamen aliter se habet. Quidam ut hanc difficultatem solvant, existimant depressiorem esse sub Æquatore Oceani superficiem, navesque eo delatas tanquam in cavitate subsidere, ac propterea difficulter se expedire. Verum horum ratiocinatio non magis succedit, quam si quis ex eo, quod in rapidis fluminibus navigia & alia innatantia corpora medium semper teneant alveum, & ægre admodum ad ripas expellantur, argumentum peteret, humilius istic esse fluviorum libramentum, quam ad ripas. Fieri autem nequit ut in medio, ubi potissimum fluctus coacervantur, depressior fiant flumina. Quapropter alia est quærenda ratio, quæ hujus rei veritatem explicet.

Sic itaque se res habet. Qui ex nostro mari Australis hemisphærii maria petunt, quando Zonæ Torridæ succedunt, facile & veluti sponte sua ad

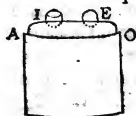
Æquatorem deferentur. Eo ubi pervenere nec progredi nec regredi poſſunt navigia, aut difficulter certe. Nec tantum ab æſtu & aura perpetuo in Occidentem tendente abripi, inde patet, quod etiam cum malacia eſt ſub Æquatore, idem nihilominus contingat, adeoq; ſæpe ſpatium trium quatuorve menſium effluxit, priuſquam ex hac neceſſitate extricare ſeſe potuerint. Si perpetua eſſet iſtic malacia & nullis unquam ventis interpellaretur, fatalis eſſet hic tractus pleriſque navigantibus. Hinc niſi fallor ſatis manifeſte patet tumorem Oceani in Zona Torrida non illic demum incipere, ubi tranſeundi difficultas occurrit, ſed naves poſtquam eo pervenere, ubi neque progredi, neque regredi valent, jam in ipſo tumoris vertice conſiſtere.

Mirum proculdubio videbitur qui fieri poſſit, ut clivum aquarum facile navigia conſcendant, illo vero conſcenſo difficulter admodum deſcendant: Sed quo pacto id ipſum fiat evidenti ſatis exemplo demonſtrari poteſt. Accipiatur vaſculum aut vitreum aut aliud quodcunque quod aqua impleatur uſque ad A B. Si oræ madefactæ fuerint, altior aliquando adparebit ſuperficies aquæ circa marginem A B quam in medio. Immittatur dein in aquam putamen nucis aut ſphæra



ſphæra vitrea intus cava, aut quæcunque alia res aqua levior, protinus obſervare eſt, illam ad marginem confluere & altiora petere, idque tanto velocius quanto propius à margine abſuerit.

Affundatur dein leniter alia aqua & impleatur vitrum, ita ut aqua protuberet & excedat crepidinem



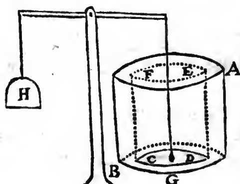
A O, uti in hac altera figura, illicoque videbis corpuſcula iſtæc relicta ora adſcendere verſus medium & conſiſtere in I vel E.

Quod ſi etiam alia immiſeris corpuſcula innatantia quæ ſint aqua graviora, ſcobem nempe ferri, æris aut alius metalli, contrarium videbis, illa quippe ad depreſſiorem oram A & O deſcendent. Et tum ſucceſſive movebuntur innatantia illa quæ diximus corpuſcula; nimirum quando graviora marginem petunt, tunc leviora verſus medium tendent, & viceverſa, quando leviora ad oram adſcendunt, tum graviora ad medium defluent.

Hinc patet majorem eſſe aquarum preſſionem ad A & O, quam in iis partibus quæ altius adſurgunt, utpote cum eo expellantur pleraque corpuſcula quæ leviora ſunt quam ſit aqua.

Nec tamen propterea ſequitur aquam premi ab aqua, neque enim ſimile patitur à ſimili. Sed vero

id tantum hinc confici poteſt, leviora corpora bremi à gravioribus, cum graviora à levioribus non premantur. Quantumcunque enim corpus aliquod aqua gravius infra ſuperficiem aquæ depreſſeris, tantundem patietur, hoc eſt nihil omnino patietur. At vero corpora quæ leviora ſunt aqua, quanto profundius merguntur, tanto majus ſentiunt pondus & tanto velocius aſcendunt. Nec aqua premit aquam, ſed tantum ea quæ leviora ſunt aqua, & quidem quanto majus eſt aquæ pondus, tanto major erit preſſio. Commode id ſic poſſis experiri. Eſto vas aliquod A B, in cujus fundo demittatur tabella lignea D C. Manifeſtum eſt ſi aquam affuderis, tabellam hanc, quia eſt levior aqua, emerſuram ad aquæ ſuperficiem Aperiatur vero fundus, & fiat foramen G, utique jam non adſcendet, ſed premetur à cylindro aquæ CDEF, qui quanto major fuerit, tanto major vis requiritur ut avellatur tabella C D. Quod ſi adplicetur ſtatera, invenies ad ſublevandam tabellam C D, pondus H excedere debere pondus cylindri aquei C D E F.



Sed

Sed neque hoc objici debet quod pressio fieri debeat in perpendiculari, non autem in iis punctis quæ à perpendiculari recedunt. Quamvis enim in præcedenti figura aquæ moles premat subjectum aerem in recta & perpendiculari linea, aliter tamen id sese habet in aquis clausis & quæ nullum inveniunt exitum. Cum enim omnium gravium corporum ea sit natura, ut non tantum per rectam & perpendicularem lineam, sed etiam per obliquam & inclinatam, si aliter non possint, tendant ad centrum telluris, clarum est quare humor, vasi alicui inclusus cum exitum inferius non inveniat, protuberet & in aërem exire conetur, & circa marginem subjecta premat corpora,eaque sursum expellat si aqua fuerint leviora.

Atque hæc quidem, si non sola, at saltem præcpua mihi videtur ratio quamobrem navigia in Zona Torrida cursu violento versus Æquatorem ferantur. Quamvis vero etiam à longiori tractu raptus hic sentiri possit, à duorum tamen triumve graduum intervallo maxime observatur; nempe quanto viciniores Æquatori fuerint, tanto velocius ad medium hunc telluris defluunt circulum. Nec hoc in eo tantum mari, quod Africam & Americam interjacet, sed & in toto Pacifico contingit Oceano. Etiam illic medium Zonæ Torridæ tractum vitant navigantes.

In eo tamen mari quod Orientale Africæ latus & Indicas intercedit insulas, si prædicta non occurrat difficultas in superando Æquatore, ejus rei ratio ex iis quæ superius monuimus, facile cognosci potest.

Sed neque hoc mirum videri debet, quare Sol ab Æquinoctiali recedens & ipsis quoque imminens Tropicis, non tamen idem istic efficiat quod sub Æquinoctiali diximus contingere; item qui fieri possit ut motus ille quo maria in Austrum & Boream declinant, non simul abducat aut saltem faciat inclinare illum quem hactenus descripsimus tumorem. Sed vero hujus rei satis manifesta est causa, cum ipsa libramenti ratio exigat, ut aquæ illuc tendant ubi motus est celerrimus, hoc est ad eum circulum qui omnium est maximus. Si quis aquam in vase aliquo in gyrum commoveat, protinus videre est & hanc, & quæcunque alia innatantia corpora à centro recedere, & ad maximum & altissimum circulum, hoc est ad oram vasis, confluere.

Hinc quoque facile colligi potest, quamobrem fiat ut triremes & quæcunque aliæ naves fervente æstu à litoribus in medium se recipiant pelagus, quod vulgo vocant altum mare, cum tamen mare cum exæstuat in medio sit depressius, quam in litore. Eadem & charybdum & voraginum, ut vulgo vocant, est ratio. Putant etiam illic maria esse humiliora & pro-

profundas ſubire cavernas, cum tamen ubicunque ſint charybdes, aut ſyrtes, aut ſimilia in mari loca quæ Belgæ vocant *Mael-ſtroomen*, etiam quo ad viſum aquæ eleventur. Nec depreſſior, aut cavernoſus eſt illic maris fundus, ſed elevatior, ſubſuntque ut plurimum ſcopuli, qui efficiunt ut mare adſurgat. Ubicunque enim intumeſcit fundus maris, ibi quoque intumeſcit maris ſuperficies. Quia vero navigia altius petunt libramentum, hinc fit ut talia loca funeſta ut plurimum ſint navigantibus niſi in tempore proſpicant. Quapropter illi qui in talibus verſantur periculis, quum ſarcinas projiciunt hoc tantum adſequuntur, ut quanto magis exonerant ſua navigia, tanto velocius naufragium patiantur.

CAP. XI.

Aquæ molem calore dilatari, frigore vero conſtringi.

AQuam frigore condenſari & conſtringi, calore vero rarefieri & dilatari quamvis exempla & experimenta quotidiana ſatis luculenter evincant, negatur tamen à nonnullis, idque ob duas potiſſimum rationes. Inquiunt enim ſi aquæ moles minui & conſtipari poſſet, fore ſi duo ſint cylindri æqualis capacitatis, ſed inæqualis altitudinis, ut plus aquæ contineatur.

tineatur in altiori, quam in breviori, propterea quod aquæ inferiores minus in hoc premantur, atque in altero longiori cylindro. Verum hæc ratio erronea eſt, cum nullum corpus fluidum & homogeneum ſeipſum premat. Itaque aqua in aqua, & aër in aëre nullum habent pondus.

Alterum argumentum inde petitur, quod ſi Oceanus & maria à calore rarefierent & intumeſcerent, fore ut navigia mare æſtuante altius deprimantur, quam ſubſidente æſtu. Verum neque hoc argumento aliquid efficitur. Maria enim etiam æſtu ferventiſſimo, ne ſexmilleſima ſui parte altius adſurgunt, uti inferius clarius oſtendemus. Etiamſi itaque aliquanto profundius navigia mergantur, inſenſilis eſt nihilominus iſta diſcrepantia.

Falſum quoque hoc quod dicunt, aquam nulla vi in minorem poſſe comprimi molem. Etiam ad aërem comprimendum vis aliqua requiritur. Sed vero cum aqua millies fere denſior ſit aëre, utique etiam millies fere major vis requiritur ad aquam, quam aërem comprimendum. Nec in liquidis tantum, ſed & in ſolidis quoque corporibus hoc locum habet. Quanto enim unumquodque corpus gravius eſt & compreſſius, tanto major debet eſſe potentia quæ compreſſius hoc corpus in arctius ſpatium conſtringat. Si itaq; ponamus aurum eſſe vicies millies aëre compreſſius,

pressius, etiam vicies millies major vis esse debet, quæ aurum, quam quæ aërem comprimat. Eadem est ratio dissolutionis per ignem. Quanto compressius fortiusque colligatum sit unumquodque corpus, tanto potentior esse debet calor seu ignis qui corpus istud dissolvat & rarefaciat.

Porro aquam etiam modico calore aut frigore dilatari & constringi manifeste patebit si quis vitrum amplioris uteri & angusti orificii aqua frigida plenum calidæ aut tepenti tantum aquæ immerserit. Post primam coarctatiom, quæ momentanea est, & aquam frigidam ad subitum contactum paululum facit subsidere, eadem mox adscendet, idque ad legem & proportionem calidæ foras ambientis. Quod si aquam vitro contentam modice calefeceris ac frigidæ immerseris, contrarium videre est. Primo quippe aliquantisper adscendet aqua propter repentinum frigidæ contactum, qui dum calorem inclusum per orificium expellere conatur, una quoqe inclusam propellit aquam. Peracto hoc momentaneo motu sensim contrahitur moles aquæ & ad inferiores orificii partes paulatim descendit.

 CAP. XII.

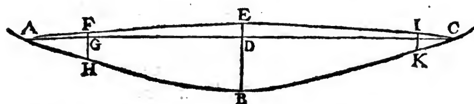
CAP. XII.

Mensura & locus maximæ marium intumescentiæ.

CUm itaque aqua, perinde ac cætera corpora, pro intensione caloris & frigoris, ac etiam pro ratione alius corporis prementis, dilatari & constringi possit, superest ut mensuram maximæ marium intumescentiæ declaremus. Quamvis vero in quibusdam locis, uti in sinu Bristoliæ, ad montem S. Michaelis & alibi, æstus ad septuaginta & plures pedes nonnunquam attollantur, non tamen exinde argumentum sumi debet, utpote cum in nostri maris sinubus motus ille aliunde proveniat, ut mox ostendemus; sed vero ut primariam æstus mensuram teneamus, inquirendum est quantum intumescant maria quæ Tropicos interjacent, idque non in litore, sed in medio alveo & ubi profundissima sunt. At vero ex universali observatione constat Oceanum illic ne ad duos quidem aut tres pedes assurgere, imo inter maximum decrementum & incrementum vix duarum spithamarum differentia occurrit, non tantum aqud Hispaniolam, Cubam, & Jamaicam & Caribicas, sed & plerasque fere medii Oceani insulas, sive illæ in Pacifico, sive Indico, sive etiam in Atlantico sitæ sint Oceano. Et tamen etiam

etiam illic altius aliquanto aſcendit æſtus, quam in libero faciat pelago, ubi nullæ occurrant inſulæ. Si itaque recte calculum ſubducamus, inveniemus inter maximum minimumque maris tumorem vix unius pedis intercedere diſcrimen.

Quod ſi tantillum Oceanus intumeſcat ubi profundiſſimus eſt, utique imperceptibilis eſt ille tumor qui in litoribus contingit, in quibus tamen maxime conſpicuus eſt æſtus. Sit fundus ſeu alveus maris A B C, ſuperficies vero maris ſit A D C.



Maximus tumor D E ſit unius pedis. Maxima profunditas maris D B ſit bis mille paſſuum ſeu pedum 12000. Jam vero ſi totum mare, qua profundiſſimum eſt, non intumeſcat niſi ad unum pedem, manifeſtum eſt quod prope litus, puta ad F H vel I K in ſenſum vix cadat æſtus elevatio. Si enim D B hoc eſt 12000 pedes dent D E, hoc eſt unum pedem; & G H ſtatuatur pedum centum, jam tumor in G F non ſuperabit centeſimam & viceſimam pedis partem.

Patet itaque quare fluctus è medio Oceano intumescente semper ad litora tendant. Sed tamen objiciunt hydragogi & practici aquarum libellatores, ut fiat hic decursus, non sufficere mathematicam istam declivitatem, sed ut fluant aquæ in singulis mille passibus minimum requiri sex digitorum declivitatem. Sed præctici isti quid dicant, ipsi non intelligunt, dum cursum aquarum oculis & sensibus metiuntur, & cognita velocitate fluxionis, declivitatem quoque alvei notam sibi esse existimant, ac si aqua defluens & descendens eadem semper haberet celeritatis momenta. Nulla est tam exigua superficiei aquarum inæqualitas, quæ ad inducendum non sufficiat motum, & utcunque is in initio sensum effugiat, spatio tamen & progressu auctus satis fiet conspicuus, præsertim si per æqualem minimeque scabram declivitatem aquæ ferantur. Verum utut in fluminibus, in stagnis aliisque aquis brevi alveo contentis aliquando locum habere possit practicorum regula, nihil tamen hæc ad præsens facit institutum, cum longe dispar sit Oceani ratio. Quamvis enim hic in medio præcipue turgescat, quia tamen Sol non eidem semper imminet puncto, sed succcessive semper in Occidentem vergit, ideo non in singulis tantum quæ adspicit spatiis, sed etiam in singulis punctis, idem tumor & eadem ubique sequitur

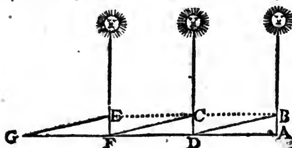
quitur & perſtat declivitas : manente nihilominus priori tumore propter adfluentes utrinque ſuccedaneas, quas diximus, aquas; ita tamen ut quanto magis à medio recedat, & quanto magis decreſcat maris profunditas, tanto quidem minus attollatur ſequens maris ſuperficies, ſi ſaltem litoralium aquarum intumeſcentiam ſpectemus, ſed ſi aquas motu progreſſivo è medio maris adfluentes conſideremus, etiam altius intumeſcat & velocius fluat, quam medius faciat Oceanus.

CAP. XIII.

Quare æſtus major in litoribus quam in medio maris.

SEd videamus num aliquanto clarius reddere poſſimus rationem, quare æſtus alte adeo in litoribus attollantur, cum modice adeo eleventur in medio Oceano. Mirum proculdubio & ſtaticæ legibus contrarium nonnullis videbitur, quod cum punctum unde defluunt maria uno ſaltem pede ſupra reliquam exſtet ſuperficiem, in litoribus tamen ubi impingunt fluctus, ad octoginta & plures nonnunquam extollantur pedes, cum libramenti ratio non permittere videatur, ut vel ad unum pedem adſurgant. Verum ex iis quæ paulo ante monuimus patet duos eſſe conſiderandos motus. Prior eſt ille quo

maria ubique & præcipue in medio intumescunt, qui quidem, si solus spectetur, imperceptibilis omnino esset æstus in litoribus. Alter motus est quidem effectus prioris, longe tamen illo citatior & sensibilior evadit, & quidem tanto magis, quanto longius ab origine sua recesserit. Quando enim maria accedente Sole turgere incipiunt, continuo in Occidentem moventur, nempe ad declivius libramentum. Quia vero non cessat Sol, sed continuo instat, & successive sequentes Oceani partes adspicit, necessario etiam acceleratur motus iste solisequus. Cum enim ad singula puncta quibus imminet sidus restituatur & renovetur declivitas, fieri aliter non potest, quin cursus aquarum semper intendatur. Esto superficies maris A G,



quę imminente Sole intumescendo attollatur usque ad B. Manifestum est aquas per declivitatem B D defluere. Sed vero dum undæ sic devolvuntur, jam quoque singula hujus declivitatis puncta adventu Solis intumescunt. Sole itaque imminente puncto D, jam quoque intumuit ista maris portio elevaturque usque ad C, ita ut planum inclinatum,

natum BD aſcendat in BC, & fiat parallelum ſuperficiei AD. Sole dein illuſtrante declivitatem CF, & hæc quoque intumeſcit donec declivitas CF elevetur in CE, & fiat parallela ſuperficiei DF. Eadem eſt ratio declivitatis EG, ſimili modo etiam illa intumeſcit, & ſic porro.

Clarum eſt igitur æſtum maris inſtar trochleæ Archimedeæ deſcendendo ſemper aſcendere. Cum vero omnia gravia deſcendendo motum accelerent, etiam hoc patet quare in litoribus elevatiores & magis conſpicui ſint æſtus, quam in medio Oceano unde fit decurſus.

Non tamen exiſtimandum eſt hunc Oceani motum eadem ſemper ratione accelerari atque corpora quæ per planum inclinatum devolvuntur. Obſtant vaſtæ continentes, obſtant inſulæ & fundi inæqualitas, obſtat motus in gyrum, & aliquando aquarum quæ ſuccedant inopia, quæ decurſum hunc aut morantur aut ſiſtunt. Et tamen licet nullæ obſtarent terræ aut inſulæ, Oceanuſque univerſum tegeret orbem, & per planam & mathematicam decurreret ſuperficiem, ſemper quidem accreſceret aquæ fluentis celeritas, nunquam tamen tanta eſſent incrementi momenta, ut Oceanus tantundem quantum Sol adſolvat ſpatii, ſingulis nempe horis gradus quindecim.

CAP. XIV.

CAP. XIV.

Quare majores fiant æstus in Zonis temperatis, quam in Zona Torrida.

ÆStus majores concitari in Temperata, ac ſint illi qui in Torrida fiant Zona, opus non eſt multis adſtruere, cum id apud pleroſque rerum gnaros pro confeſſo habeatur. Exemplo ſint maria non multum à noſtris remota. Ad montem S. Michaelis, ad Briſtoliam, aliaque oræ Gallicæ Britannicæque loca, æſtus ad ſeptuaginta pedes & nonnunquam etiam altius attolluntur. Eadem eſt ratio Zonæ Temperatæ in Auſtrali hemiſphærio. Ad flumen dictum Gallegos, ad Fretum Magellanicum, adſitaque ei litora terræ del Fuego, ad ſexaginta & plures pedes extolluntur maria. Sed vero qui in Zona Torrida contingunt æſtus, cum plurimum, longe tamen infra hanc menſuram adſurgunt. Ut autem hæc ipſa accuratius aliquanto intelligantur, diſtinguendi omnino ſunt æſtus qui ad inſulas in medio ſitas Oceano contingunt, ab illis qui in litoribus planis, ac item iſtis qui in longe recedentibus ſinubus deprehenduntur.

Inſulæ itaque in medio Zonæ Torridæ Oceano ſitæ, qualis eſt illa S. Helenæ, aliæque quas ſuperius memo-

memoravimus, quando maria maxime intumescunt, non tamen patiuntur æstum altiorem uno cubito aut duobus ad summum pedibus. Quod si contingat ut nonnunquam altius provehantur fluctus, id aut ecnephiis aut aliis imputandum ventis, qui ipsi tamen in maribus longe à continente remotis rarissimi sunt. At vero in iis insulis, quæ longe à media Zona distant, quales sunt Hetlandia, insulæque duodecim, Fero vel Faro dictæ, aliæque complures in medio Zonæ Temperatæ Oceano sitæ, aut saltem longe à continente aut majoribus insulis remotæ, æstus maximi ad quatuor circiter pedes adsurgunt.

In litoribus non sinuosis, sed recta fronte Oceanum Zonæ Torridæ excipientibus, tam in Brasilia, quam passim alibi, æstus raro supra septem vel octo pedes evehuntur. At vero in nostris litoribus, ac item in Galliæ Lusitaniæque ora altero tantò sunt majores.

In Zona Torrida quamvis complures sint sinus longi, qui cum lata fronte Oceanum excipiant, postea in angustum admodum spatium coarctentur, magnosque proinde efficiant æstus, duo tamen præcipue memorantur, unus ad Cambajam, alter vero sinus est is, qui à Martabano oppido usque ad urbem Pegu extenditur. Affluente Oceano in hos sinus evehuntur maria ad pedes quadraginta duos. At

vero in Normanniæ litore ad Montem S. Michaelis & oppidum Auranches æſtus attolluntur ad pedes octoginta & aliquando etiam altius. Eadem fere eſt menſura æſtuum ad Briſtoliam.

Quamvis vero ratio, quamobrem æſtus majores ſint in Zona Temperata quam in Torrida, & quanto longius à ſuo principio recedant tanto magis intendantur ex iis quæ ſuperiori capite diximus, clare ſatis haberi poſſit, accedit nihilominus etiam alia conſectanea cauſa, unde id ipſum neceſſario fieri evidenter probari poteſt. Duo nempe conſiderandi ſunt motus in Zona Torrida, tumor, & motus progreſſivus. Licet vero prior efficiat poſteriorem, ſi proprie tamen loqui velimus, non eſt tumor qui æſtus iſtos in litoribus efficit, ſed motus progreſſivus. At vero motus iſte progreſſivus imbecillior & ſegnior eſt in Zona Torrida quam in noſtra Zona, non tantum quod propior ſit ſuo principio, verum etiam quod motus ejus iſtic non finiantur, ſed vel ad latus declinent, vel peracto brevi gyro retro tendant, & reſorbeantur ab illa quam pone reliquerunt cavitate. Exempli gratia ſumamus litora Braſiliæ. Oceanus licet ad illa tendere videatur, non tamen fortiter ibi impingit, ſed vel ad latus declinat ut ſuperius oſtendimus, vel abſoluto orbe una cum aliis lateralibus aquis refluit ad implendam quam poſt ſe

reliquit

reliquit cavitatem. Qui itaque & iſtic, & alibi in Zona Torrida contingunt æſtus, illi ut plurimum non reciprocantur motu progreſſivo & regreſſivo, uti in noſtra fit Zona, ſed ab aquis à latere adfluentibus compenſantur, minuſque propterea ſunt violenti. At vero illæ aquæ quæ non refluunt ſed ulterius progrediuntur, & eam quam declaravimus inſiſtunt viam, quamvis etiam hæ abſolutis magnis gyris tandem ad principium redeant, quia tamen majores deſcribunt orbes, quorum partes ſigillatim conſideratæ propius accedunt ad motum rectilineũ, ideo etiam harum motus longe prioribus ſunt vehementiores, & quidem tanto vehementiores, quanto ſunt rectiores & magis vicini termino ad quem tendunt. Notandum tamen ſi nimis longe à principio ſuo verſus Septentrionem vel Auſtrum recedant, paulatim flacceſcere, cum experientia conſtet, æſtus in ſummo Septentrione minores eſſe, quam qui apud nos contingunt. Illuc tamen etiam Oceanum curſum ſuum dirigere exinde patet, quod qui vere & æſtate ad capturam balęnarum proficiſcuntur, duarum hebdomadarum ſpatio aut etiam citius ex Batavia ſæpe Spitsbergam attingant; cum ut plurimum duplo fere longius ſpatium in reditu exſpiret.

Quærat forſan aliquis, cum motus Oceani tanto rapidior ſit in Zona Temperata & frigida quam in

 Torrida,

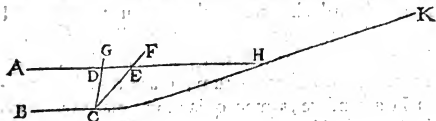
Torrida, unde fiat ut ubi celerior est motus, non etiam celerior sit navigatio. Sed vero hujus rei satis manifesta est ratio. Cum in media Zona aquæ semper in Occidentem vergant, nec unquam in medio Oceano refluant, ideo ut plurimum æquabilis est cursus. At vero in aliis Zonis, cum maria eadem quà fluunt via, eadem quoque refluant, fieri aliter non potest, quin à contrario cursu quantumvis exiguo plurimum retardentur navigia.

CAP. XV.

Unde fiat ut in quibusdam litoribus vel nulli vel exigui; in aliis vero magni & pene incredibiles fiant æstus.

Diximus de discrepantia æstuum qui in Temperatis & Torrida contingunt Zonis, superest ut universalem explicemus causam unde fiat ut ubique terrarum in vicinis tractibus & in vicinis etiam litoribus, alibi magni, alibi vero insensibiles pene sint cursus & recursus Oceani. Observavere complures, maximos æstus fieri in iis sinubus qui cum lato ore maria excipiant postea in angustum contrahuntur spatium. Quamvis hæc ratio vera sit, sola tamen non sufficit, utpote cum compertum sit plurimos passim reperiri sinus, qui ex vastissimis angustissimi fiunt, in quibus tamen exigui admodum æstus deprehenduntur.

hènduntur. Ut itaque integram hujus rei caufam habeamus, notandum eft fluctum Oceani intendi quidem & remitti à fitu utrinque adjacentium terrarum, fed longe magis à fitu & qualitate fundi fubjacentis. Ubicunque fundus litorum profundus eft, & non molli, fed arduo & præcipiti adfurgit clivo, ibi minimi omnino fiunt æftus. Ubi vero litora quæ inundat Oceanus leni clivo adfurgunt, iftic altiffime attolluntur maria, & quidem tanto altius quanto planum hoc mollius fuerit inclinatum. Efto mare



A B C D, tendens tota fua mole, & quando æftus intenfiffimus fuerit ab A B verfus C D. Utiq; fi occurrat littus præceps C D, aut nihil aut parum admodum elevabuntur aquæ in puncto D. Quia enim fortiter hoc punctum percutiunt undæ, utpote cum ad rectos pene incidant angulos, ideo omnis earum vis ibi abfumitur, unde fit ut parum aut nihil attollantur, idemq; fere quod prius maneat aquarum libramentum. Quod fi alveus per quem æftus accedunt fuerit declivior, nec ad B C D, fed vero ad B C E terminetur, minus

quidem violenta fit allisio ad littus C E, sed vero altius adsurgent aquæ versus F quam faciant ad D, id-

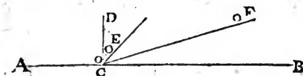


que tanto magis quanto major est angulus B C F angulo B C G. Si vero alveus per quem fertur mare adeo mollem declivitatem habuerit, ut fundi B C H extensio in recta propemodum fuerit linea, jam maximus omnino fiet æstus. Quamvis enim, si solum spectemus libramentum, mare non debeat ultra H ascendere, tamen quia motus maris tendentis ab A versus H, non frangitur aut labefactatur in puncto H, sed integer perseveret, imo etiam ipso progressu acceleretur, quia quanto arctiori spatio comprimuntur aquæ, tanto celerius fluunt, ideo toto impetu pergit ad K, & non longius tantum, sed etiam altius ibi provehitur quam vel ad D, vel ad E.

Ista vero æstuum ascendentium & descendentium ratio non mensuranda est ad legem corporum quæ per determinatam vim aut pondus vel protruduntur vel attrahuntur in planis inclinatis, hoc enim si esset, multo altius attollerentur aquæ, cum qualis

sit

ſit proportio perpendicularis ad planum inclinatum, tale quoque ſit ſemper pondus attrahens aut vis protrudens ad corpus protruſum aut pondus attractum, unaque proinde libra in perpendiculari ſufficiat ad extollendum in plano molliter inclinato quodcunque pondus ad quamcunque altitudinem; ſed vero hic quem diximus æſtuum adſcenſus exigendus eſt ad legem corporum projectorum & ad plana inclinata aliquouſque tantum adſcendentium. Sit planum horizontale A B, eique inſiſtens recta C D, manifeſtum eſt ſi pilam aut quodcunque ſphæricum corpuſculum projeceris



ex A verſus C, non adſcenſurum ad D, ſed in eadem qua venit recta linea rediturum verſus A. Quod ſi illa ipſa pila, ſimili impulſu rotetur ex A ad planum inclinatum C E, impinget quidem in C, aliquouſque tamen adſcendet, puta ad E. Quod ſi eadem vi pila ex A miſſa adſcendat planum C F, non longius tantum, ſed etiam altius feretur, nempe ad F. Quod ſi quis diligentius hæc ipſa aut experiri aut expendere velit, inveniet ſemper ad menſuram anguli, ad quem pila aut aliud projectum impingit, creſcere quoque vel decreſcere motum projectorum.

Ut

Ut vero ad institutum redeamus, adeo hæc sibi constat ratio, ut etiamsi quis omnes orbis terrarum peragret oras, non tamen vel unum facile inveniat locum, ubi pro ea quam indicavimus litorum norma, non etiam librentur æstuum adfluentium mensuræ. Ubicunque profunda sunt litora & præcipitibus scopulis armata, qualia sunt illa Norwagiæ & complura alia, illic vix ultra sex vel septem pedes supremi æstus ascendunt; eadem si vadosa fuerint, illico quoque altiores efficiunt æstus. Nec hoc in litoribus tantum locum habet, sed & in Syrtibus & Brevibus passim observare est, ut quanto planiore tractu intumescat fundus maris, tanto altius excrescat maris superficies.

Hinc quoque patet unde fiant insoliti illi æstus qui ad Bristoliam, & Fanum S. Machlovii, & præcipue ad oppidum Abrincatuorum, vulgo Auranches dictum, & montem S. Michaelis in Normannia contingunt. Litora illic molli clivo adsurgunt & plana sunt instar speculi. Recedente æstu nudantur ad septem vel octo sæpe passuum millia, adeo ut è conspectu evanescat Oceanus non tantum litoris accolis, sed & ipsis quoque S. Michaelis habitatoribus, qui cum alias in continente vivant, accedente æstu & ad octoginta aut plures nonnunquam se attollente pedes, fiunt insulares.

Nec

Nec aliunde deducenda eſt ratio admirandorum æſtuum qui ad Cambajam & civitatem Martaban contingunt, quorum ſuperius mentionem fecimus. Dignus eſt uterque qui memoretur, præſertim cum in iis explicandis complures ingenium ſuum fruſtra fatigarint. Sinus itaque Cambajenſis lato admodum ore ſe expandens, ab arce nempe Luſitanorum dicta *Diu*, quod inſulam notat, uſque ad oppoſitam inſulam, cui à vaccis nomen inditum, ad viginti quinque minimum leucas patet Germanicas. Paulatim dein colligit latera, quæ longo utrinque tractu verſus Aquilonem & Euroboream excurrunt, donec apud Cambajam & oſtia fluminis Carcarii, quæ perperam cum oſtiis Indi confundunt, in anguſtiſſimum confluant angulum. Longitudo ſinus ab oſtio uſque ad intimum receſſum excedit triginta leucas Germanicas. Interior hujus ſinus pars æſtu recedente ſicca fit penitus, & niſi quod in fluminum alveis raræ compareant aquæ, ingens quaquaverſum conſpicitur planities ad aliquot leucas extenſa. Luna vero ad quadraturam properante, tum demum Oceanus tota ſua mole ingruit, cujus adventantes impetum vigiles ab excelſis ſpeculis eminus proſpectant, ac tuba ſignum dantes præſignificant. Adeo quippe velociter excelſi iſti aquarum vertices advolvuntur, ut ne equus quidem quantumvis citato curſu pernicitatem harum poſſit effugere.

Magis etiamnum mirandus alter ille quem diximus æſtus, qui conſpicitur in ſinu qui Martaban & Pegu civitates interjacet, in quem Gangis orientaliſſimum oſtium exonerari perperam exiſtimant, cum flumen quod Peguenſe oppidum præterlabitur, nihil cum Gange habeat commune, ut alibi monuimus. Sinus hic longior eſt prædicto Cambajenſi, porrigitur quippe ad quinquaginta & plures leucas Germanicas. Pari ratione extenditur ab Auſtrozephyro in Euroboream. Molli clivo & quæ proxime ad planum horizontale accedat medius ejus canalis adſurgit. Latera ſcopulis & modicis collibus intumeſcunt. Ubi defluxit pelagus nuda eſt propemodum tota illa planities quæ ab oſtio uſque ad intimum ejus jacet receſſum. Adfluente vero pelago & ad quadraturam jam vergente Luna, tantus fit fragor illabentis aquæ, ut tota circumquaque tellus contremiſcat. Quod primo adfluit mare id violentiſſimum eſt. Medius acceſſus & ipſe quoque vehemens valde, quique quæcunque navigia poſſit convellere, minor tamen eſt priore. Quod ultimo adfluit mare, ſinu jam repleto & alveo patentiore, id multum de impetu remitti, donec elapſo ſex horarum ſpatio fluctus fiant pacatiſſimi. Adventante poſtremo hoc fluxu, quem Belgæ vocant *Achter-vloet*, ſinus fit navigabilis, tumque naves à Martabano ad urbem Pegu tendentes oram ſolvunt. Cum vero in inferiori

ri

ri planitie versantes certum naufragium & certa maneat pernicies, è contrario in scopulis & collium verticibus stationem securam inveniunt navigantes. Antequam enim æstus subsideant ad vertices istos declinant, jactaque ancora jugum collis illis est pro portu. Illic hærent donec sequens adveniat æstus, qui cum primo indomitus sit & instar teli advolet, paulatim quanto altius excrescit, tanto magis impetum remittit, ubi vero ad sex orgyas aut circiter adscenderit, reddit scaphæ motum. Illa vado soluta collectaque ancora, æstu secundo ad aliam se confert stationem, & sic porro, donec peractis septem stationibus ad Peguanam deferatur civitatem.

Et hi quidem duo Zonæ Torridæ æstus præ cæteris magis habentur memorabiles, & tamen si altitudinem exundationis spectes, utique iis qui in Britanniæ Normanniæque cernuntur partibus, minores deprehenduntur. Maxime vero hic observandum, quod quamvis uterque hic æstus in Zona fiat Torrida, ita tamen esse considerandos, ac si extra eam contingerent. Cum enim in Mari Indico motus solisequus propter situm terrarum in Austrum inclinet, uti diximus, fieri aliter non potest, quin eodem quoque inclinet motus Anthelius, sive Soli contrarius, qui in hoc mari etiam cum se minime extendit, tamen ad Æquatorem usque pertingit.

Inde adparet æstus hos, cum à motu maris Soli contrario efficiantur, æstimandos esse ad legem motuum qui in Temperatis fiunt Zonis.

Cæterum non dubito sit in nostris oris taliter formati sinus occurrerent, quin etiam multo altius adscendant æstus, quam ubi maxime adscendunt. Vel in hoc ipso nostro mari, quod tamen freti potius quam aperti maris nomen promeretur, si qui Hollandicum littus pulsant æstus per planam decurrerent superficiem, nec in obicibus, aut arenariis quos vocant pulvinis frangeretur eorum impetus, non dubitandum, quin vel modico adflante Zephyroborea, ipsos quoque transcendant colles. Quod si alibi terrarum sitæ essent Britanniæ, & non oblique, sed quemadmodum cætera Europæ litora ita quoque nostra prono cursu impeteret Oceanus, utique mare, aut saltem æstuarium, esset hæc nostra tellus, magnaque item pars Belgii.

CAP. XVI.

Lunæ multa perperam adscribi, & ostenditur illam non implere ostrea & cætera testacea.

QUos hactenus exposuimus Oceani motus, illos uni adsignavimus Soli, utpote qui nullo jure vel possint, vel debeant ad Lunam referri. Nunc videamus ecquas etiam Luna habeat vires in commovendo Oceano, & præcipue in motibus diurnis & men-

menſtruis ut vocant. Quod itaque effectus & facultates Lunæ adtinet, minor fuiſſe complures qui cum huic præcipuam æſtus marini cauſam adſcripſerint, ejus tamen radios frigidos eſſe dixerint, ac ſi frigus tumorem induceret, aut ullum lumen calore deſtitueretur. Scilicet quia Lunæ radii imbecilles ſunt, præcipue ſi cum Solaribus componantur, ideo, ut volunt, frigidi ſunt minimeque calidi. Verum quis non videat hoc argumento tantundem confici, ac ſi quis pertendat Lunam non lucere, propterea quod ejus lux minima ſit ſi cum illa Solis conferatur? Sane quod multis aliis contingit in rebus, ut ſenſus noſtri nos decipiant, id ipſum hic præcipue locum habet. Quia caro noſtra calidior eſt quam ſit aqua, ideo illam frigidam exiſtimamus etiamſi modice tepefacta fuerit, cum tamen hæc, etiam cum maxime frigere nobis videtur, ne tunc quidem careat calore. Mirifici itaque ſunt illi, qui ex eo quod nonnulli ad Lunæ ſplendorem obambulantes frigus & gravedinem contraxerint, ſideris hujus radios frigidos eſſe dixerunt. Verum ſi quis tempore brumæ in Sole apricetur & eodem malo adfligatur, an propterea Sol hybernus frigidus ſit dicendus?

Non itaque in eo hærendum eſſe exiſtimo utrum Lunæ radii frigidi ſint an calidi, cum nulla ſit lux quæ ſeorſim conſiderata aliquem ſaltem non conti-

neat calorem. Quod vero ejus calorem non persentiamus, hujus, rei satis manifesta est ratio. Ut interdiu non lucet Luna quia à majore luce obruitur, ita neque noctu ad nos pervenire potest sensus caloris quem Lunares spargunt radii, propterea quod aër quem haurimus, etiam cum recessit Sol, non desinat tamen multo esse calidior, quam sit ille calor, quem ad nos Luna possit transmittere. Ponamus Lunam æqualiter à Sole illustrari & calefieri atque hæc nostra tellus, quod tamen non facile admittent complures, non tamen ullus exinde ad nos perveniret calor etiamsi centuplo fiat vicinior cum æqualia ab æqualibus non patiantur. Itaque non mirum quod ne thermoscopia quidem, licet speculis comburentibus adjuta, à splendore Lunæ adficiantur.

Ut itaque absurdum Lunæ radiis frigus adscribere, ita neque calor aliquis sensibilis iis tribui debet, & quidem talis, qui cum in aliis imperceptibilis sit, in commovendis tamen æstibus ipso sit potentior Sole. Expediant sese qui sic sentiunt, unde fiat ut cum in prædictis æstibus Luna nullas habeat partes, in menstruo tamen, ut vocant, excluso Sole Luna sola omnia possit.

Attamen non desunt qui existimant Lunam etiam alias posse habere facultates quibus maria commovere valeat. Adeo enim conspicuas esse inquiunt operationes Lunæ in ciendis & sedandis æstibus, in in-

inflandis & inaniendis Cancris, Ostreis, Echinis, Astacis, alliisque testaceis, idque ad legem augmenti & decrementi sui, ut ad sideris hujus effectus excludendos, nullum humanum sufficiat ingenium. Et sane adeo potens visa est hæc ratio plerisque iis qui de æstu scripsere, ut vix effugium invenerint, ac inviti etiam Oceani imperium Lunæ coacti fuerint adsignare. Quapropter non me operam lusurum spero, si manifeste ostendero plurimum falli qui sic sentiunt, & hæc omnia similiter eventura etiamsi nulla cœlo luceret Luna.

Quod itaque ostrea & testacea adtinet, quæ cum Luna crescere & decrescere creduntur, de illis sic sentio. Non esse Lunam, aut ejus effectum, qui tumorem & pinguedinem animalibus istis conciliet, sed ipsum maris æstum. In multis Indiæ locis uti ad Cambajam, Bengalam, Javam insulam & alibi, in novilunio & plenilunio inania sunt pleraque testacea, referentibus id ipsum pluribus oculatis testibus, eadem vero plena sunt in quadraturis. Nempe in prædictis oris nullus comparet æstus quando Luna est vel nova vel plena, sed demum quatuor aut quinque diebus serius, prout tardius citiusve ad ea loca accedit Oceanus. Itaque in sinu Cambajensi & Peguano, cum Luna se quadro aspectu videndam præbet, maxime tument maria, eademque subsident Luna vel nova vel plena. Hinc adparet non Lunæ aspectu, sed ad-

adventu æstus saginari ostrea. Ne illis quidem perinde est quo potu inebrientur. Respuunt haustus aquæ mortuæ & jam situ squallentis, adventante vero pleno æstu & aquis è medio Oceano adfluentibus totos expandant sinus, donec genitali pastu ad satietatem usque reficiantur. Verum id esse vel inde possis cognoscere, quod si captivis cancrorum & ostrearum gregibus aquam vivam dederis, prorogabis vitam ad dies complures. At vero si è stagnante litore & jam labe aliqua contacto aquam, ut vocant, mortuam iis adfuderis, adspernantur hanc & tanquam per salivam excernunt breviq; tabescunt.

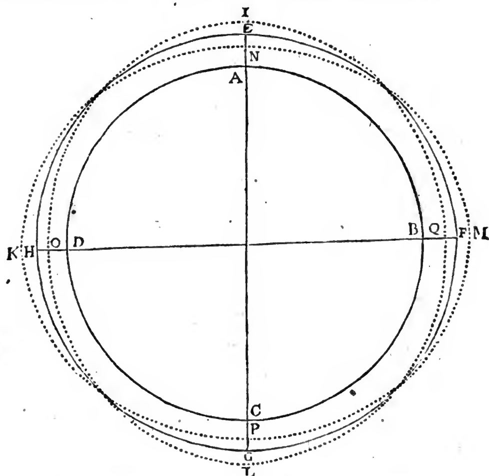
CAP. XVII.

Unde fiat ut singulis 24 horis duo fiant æstus.

MAria adventu Solis & præcipue illo imminente intumescere, satis nisi fallor ostendimus. Nunc exponamus quo pacto illa singulis diebus & noctibus bis adsurgant & bis subsideant. Ecquid Luna efficiat id postea videbimus, nunc dicamus quid futurum sit si nulla esset Luna. Ajo itaq; etiam sic fore ut singulis 24 horis bis adfluant & bis defluant maria.

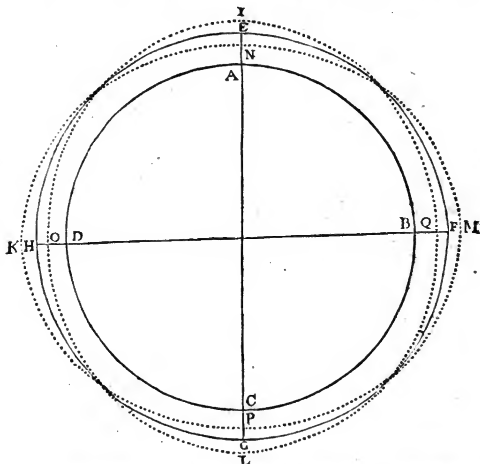
Esto tellus A B C D, eamque ambiens Oceanus E F G H. Immineat Sol parti A E, secundum ea quæ diximus intumescet Oceanus,& adsurget usque ad I. Elapsis

Elapſis dein ſex horis imminebit Sol punctis D H, attolleturque Oceanus uſque ad K. Subſidebit interea



tumor in I, non tantum uſque ad E, ſed etiam aliquanto inferius nempe ad N. Ubi vero Sol perpendicularis fuerit factus punctis C G, elevatumque fuerit

rit mare ad L, Oceanus qui quadrante ſeu ſex horis diſtat interea ſubſidebit uſque ad O. Quia vero om-



nis motus habet ſuam reſtitutionem, fiet ut interea mare quod toto diſtat ſemiſſe, denuo adſcendat & intumeſcat uſque ad I, aut paulo inferius, quia reſti-
tutio

tutio motus ſecundum leges naturæ minor eſſe debet quam motus primarius. Immineat dein Sol punctis B F, & adſcendat mare uſque ad M, jam tumor in L recedit, & deprimitur mare uſque ad P, & ſuperficies in O reſtituitur ad K aut circiter, & tumor ad I deſcendit denuo ad N, aut aliquanto ſuperius. Nam decrementum illud aliquanto minus eſſe debet priori, quia etiam aliquanto minus fuit prius incrementum propter abſentiam Solis. At vero eodem iterum imminente puncto I, denuo redibit tumor & adſcendet uſque ad I, aut etiam altius, niſi motus contrarius, de quo inferius agemus, obſtiterit.

Si quis hanc æſtuum accedentium & recedentium periodum conſideret, nullam ut puto aptiorem poſſit cauſam reddere, ac ſit iſta quam exhibemus, nec opus erit ad antiſelenen aliquam confugere, aut à ſuo curſu dimovenda erit tellus. Ipſa motus neceſſitas exigit hanc legem, cum omnis motus, cui agendi relicta eſt libertas, neceſſario ſuam requirat reſtitutionem. Sive itaque ponamus tellurem æqualiter ambiri Oceano, ſive illam quam tellus obtinet relinquamus faciem, neceſſarium eſt ut ubicunque & quocunque modo vel ſurſum vel deorſum vel quaquaverſum attollantur aut progrediantur maria, iidem motus aliquoties redeant & aliquoties reciprocentur. Niſi indies à Sole reficeretur hic mo-

tus, utique post aliquot reciprocationes cessaret, aut saltem insensilis fieret.

Nec magis quæri debet, quare in opposita Meridiani parte & puncto à Sole remotissimo mare intumescat, quam quare in punctis Orientis & Occidentis quæ obliquissime Sol meridianus aspicit, maxima sit detumescentia. Cum enim ubi desinit Solis actio, ibi incipere debeat instauratio & restitutio prioris libramenti, illud vero libramentum non redeat in prima reciprocatione, sed paulatim & successive debeat restitui, clarum fit quare in illo puncto, quod quam longissime abest à Sole summa motus intensio & summum aquarum culmen esse debeat, sed tale tamen, quod aliquanto minus sit ac fuerit illud quod duodenis horis eodem in loco præcessit.

Ista vero motuum restitutio quo pacto in Zona Torrida, qua item ratione in Temperatis fiat Zonis, ex iis quæ antea diximus satis cognosci potest. Nempe in Zona Torrida non refluunt maria plurimis in locis, sed ex obliquo & à lateribus denuo implentur. In Temperatis vero & Frigidis Zonis, ubi non intumescunt maria nisi per motum progressivum, illic, ut plurimum, ista qua venere, eadem quoque via recedunt maria.

Sed redeamus unde digressi sumus, & concludamus æstum aut defluxum qui ubique gentium & locorum

corum noctu accedit ad eam Meridiani partem, quæ Soli est opposita, nihil aliud esse quam restitutionem illius æstus, qui duodecim horis antea in eodem loco præcessit, illumque etiam fore etiamsi nulla esset Luna.

CAP. XVIII.

Unde fiat ut quotidie æstus maris 48 minutis serius accedant.

NUnc veniamus ad illum motum quem solum Oceanus cum Luna habet communem, & explicemus causam quæ efficit ut æstus maris singulis diebus totidem quod Luna momentis tardius accedat, minutis nempe 48$\frac{12}{15}$ seu quatuor fere quintis unius horæ. Paucis expediam. Sex horis adfluunt maria, sex item defluunt. Quia vero hoc motu peracto non desinit aqua moveri, sed idem motus necessario restitui debet, iterum sex horis accedit & totidem refluit. Horis itaque viginti quatuor bis reciprocant maria, si sola accessus & recessus tempora numeremus, & hoc pacto cursus marium cursui Solis seu verius Telluris est æqualis. Sed vero cum Sol sive Tellus semper progrediatur motu continuo & non interrupto, maria vero absoluto cursu quo ad littora seu ad finem motus sui tendunt, non statim re-

habere ſe in cœlo ſidus quod multiformi ſua facie & motu, multiformes adeo æſtuum viciſſitudines tam conſtanter & fideliter ubique repræſentet. Luna igitur non movet maria, ſed ſolum ſignat ſpatia & momenta motus,eſtq;non cauſa efficiens,ſed velut index & menſura æſtuum qui paſſim in mari occurrunt. Nec tamen hanc ſolam utilitatem quantumvis magnam huic noſtræ telluri præſtat iſta motuum Lunarium varietas, alia quoque commoda quæ exinde humano accedant generi ſiquis ſcire aveat, is Aſtronomorum conſulat libros, unde ſatis luculenter patebit. Lunam non regere vel maria vel terras, ſed tantum iſtis ancillari, & à ſummo opifice fabricatam, non ut ſit cauſa, ſed tantum ut ſit ſignum & menſura temporum & tempeſtatum anni, uti S. loquitur Scriptura.

CAP. XIX.

Quænam ſit ratio augmenti & decrementi æſtuum.

CAuſam nunc reddamus illius motus quem vulgo Menſtruum vocant, cum potius Semi-menſtruus ſit dicendus. Non enim uti Luna peracto menſe, ſed decimo quinto die totam abſolvit periodum. Una hebdomade creſcunt maria, una quoque decreſcunt, quo ſpatio elapſo prius recuperant libramentum. Non recte itaque illi loquuntur, qui dicunt æſtus maris cum Luna creſcere & decreſcere, cum id ſaltem per ſemiſ-

ſemiſſem menſis verum ſit. Nam alio ſemiſſe Luna decreſcente creſcunt æſtus. Verum quo magis adpareat non eſſe Lunam quæ diſpares adeo in mari motus efficiat, veram augmenti & decrementi hujus rationem explicabimus. Sic itaque ſe res habet.

Tellus tota illuſtratur à Sole horis 24. Maria vero geminum curſum & recurſum non abſolvunt niſi 48 minutis ſerius. Citius ergo Sol eidem puncto imminet, quam maria ſecundum recurſum poſſint implere. Quapropter contrarius eſt aliquamdiu motus Oceani iſti motui quem Sol de novo inducit, unde non nihil retardatur. Perit quippe celeritatis pars fere ſeptima. Quod ſi iterum 24 horæ exſpirent, & Sol eidem puncto immineat, jam maris ultimus recurſus Soli contrarius erit per horam unam & min. 37, itaque magis etiamnum tunc frangitur curſus marium. Perit quippe motus ſive celeritatis pars plusquam quarta. Tertio die elapſo amittit mare partem celeritatis dimidiam. Quinto die prætereunte ſupereſt tertia tantum celeritatis pars, & ſic porro, ita ut quanto ſerius maris receſſus contingit, tanto quoque fiat imbecillior, idque ad diem uſque octavum, quo ſiſtuntur curſus & recurſus, propterea quod æquantur tempora, parque ſit motus Oceani illi motui quem Sol indies renovat. Cum enim hoc die Sol denuo eidem puncto imminet, jam maris curſus totis

ſex

sex horis, hoc est toto recursu retardatus est. Quia itaque duo motus æquis viribus concurrere debent, contrarius contrarium elidit & fit malacia. Elapso hoc die jam iterum fluere & refluere incipiunt maria, & quia motus maris solisequus nullo contrario æstu aut reciprocatione interpellatur, ideo de die in diem crescunt æstus, donec die decimo quinto ad summum culmen perveniant. Tum rursus eo quo diximus modo maria decrescere incipiunt.

Et hæc quidem est vera ratio augmenti & decrementi æstuum, qui passim toto orbe conspiciuntur. Unde patet non esse novum motum telluri affingendum, aut ad occultas qualitates confugiendum, cum ipsa motus natura & necessitas hanc legem sanxerit. Et sane si unus tantum cursus solisequus maria moveret, æstus in immensum excurrerent. Caute itaque ne hoc fiat providit natura, & voluit ut contrarius motus contrarium reprimat, cujus beneficio æqualitas reducatur, & maria nimium excrescentia denuo complanentur. Utique enim si vel ad paucos dies motus iste perseveraret, nulla esset tellus quæ non tota inundaretur. Ipsos montium vertices æstu obrutum iri, facile colligere possit, siquis incrementorum maris rationem ineat. Quapropter miror inter eos qui de potentiis mechanicis scripsere, neminem fuisse qui de viribus reciprocationis ali-

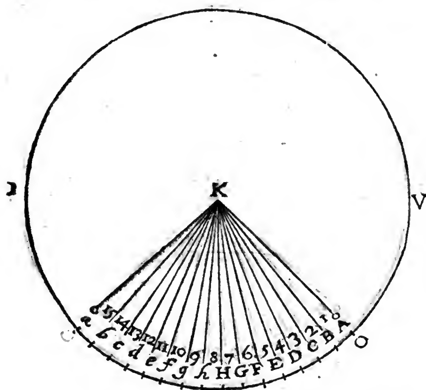
 quam,

quam, quod ſciam, fecerit mentionem, cum tamen hujus beneficio immenſa etiam pondera loco moveri poſſint, & quidem breviori ſpatio quam ulla fere alia potentia. Exemplo ſint campanæ quantumvis magnæ, & navigia etiam onerata, quæ ſolis manibus pedibuſve à pueris quoque celeriter moventur. Ipſe etiam expertus ſum apprehenſo ramo vel potius alligato funiculo poſſe magnas & annoſas arbores radicitus evelli, & quidem breviſſimo tempore, dummodo reciprocationis momenta exacte obſerventur.

Porro ſi quis motum hunc compoſitum & modò acceleratum, modò verò retardatum clarius aliquanto per exemplum aut ſimilitudinem ſibi exponi deſideret, & huic quoque non difficulter ut puto ſatisfieri poteſt. Sit circulus erectus I O V, qui gyrum conficiat horis 24. Habeat is punctum quoddam O quod virtute adventus ſui, etiam abſque contactu, moveat pendulum A K, quod ponamus adeo eſſe longum ut quadrantem circuli percurrat horis ſex. Verum quia motus penduli non eſt uniformis, ſed tardior eſt in fine adſcenſus & initio deſcenſus quam in medio curſu, addamus ſingulis vibrationibus, hoc eſt ſingulis ſex horis, minuta duodecim, ſecundum ea quæ diximus. Fiet itaque ut interea dum pendulum quatuor vibrationes ſeu duas reciprocationes abſolvat, circulus non tantum impleat ambitum, ſed

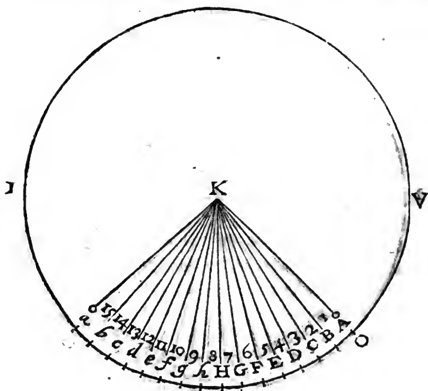
&

& 48 ſexageſimis anticipet motum penduli. Punctum itaque movens quod eſt ad O, ſecundo die occurret pendulo ad B, quod amiſſa jam aliqua ſui motus par-



te exſpatiatur ad *b*, & peractis iterum quatuor vibrationibus occurret puncto moventi in C, à quo excurret uſque ad *c*. Poſtera luce punctum movens accedet D,

det D, & tum pendulum movebitur à D ad *d*, sequenti die ab E ad *e*, & dein ab F ad *f*. Septimo die promoto puncto illo quod movet ad G, jam pen-



duli excursus continebitur terminis G*g*. Iterum dein peractis quatuor penduli motibus, die nempe octavo, punctum movens erit in H, tumque quia æquatur

tur potentia puncti moventis & penduli, vel minimus erit motus ab H videlicet ad *h*, vel potius nullus, quiescente pendulo in medio, nempe in perpendiculari. Et hactenus quidem motus penduli aliqua sui parte ab occursu puncti moventis mulctatur. Hic jam contrarius nascitur ordo. Uti in præcedentibus excursibus motus penduli magis magisque quotidie retardantur propter occursum puncti occurrentis, ita in sequentibus qui incipiunt à die octavo, quanto longius à perpendiculari recedet punctum movens, tanto magis incitantur & longiores fiunt penduli vibrationes. Ablato quippe motu contrario, jam punctum hoc non amplius sequitur, sed præit motum penduli, & quot ante momenta singulis vibrationibus abstulerat, totidem nunc reponit. Peracta dein quiete, aut motu illo minimo qui à perpendiculari bisecatur, & pergente puncto quod movet ad *g*, una quoque illuc truditur pendulum. Illud vero in secundo recursu non obnititur, sed æqualiter aliquamdiu cum hoc puncto incedens, non ut ante 48 sexagesimis multatur, sed totidem indies momentis ab eo promovetur. Itaque puncto movente constituto in *f*, jam pendulum usque ad *g* excurrit. Pari dein lege ad *f*, *e*, *d*, *c*, & *b*, procedit ad singula spatia intendens cursum. Die 15 dein cum pendulum attollitur & promovetur ad *a*,

tum denique longiſſime excurrit & implet periodum, tumque rurſus ſecundum ea quæ diximus minuuntur curſus & recurſus penduli.

Quamvis vero clarioris exempli gratia pendulum hic deſcripſerimus quod per totum circuli quadrantem moveatur, non eſt tamen ut aliquis propterea arbitretur, tale neceſſario ſpatium requiri, ut hæc ſibi conſtet periodus: cujuſcunque enim menſuræ fuerit pendulum, & cujuſcunque amplitudinis fuerint maria quæ moventur, dummodo moveantur, eadem ſemper manebit reciprocationum ratio & menſura.

Porro non eſt ut quis exiſtimet compoſitum hunc motum magis pendulis convenire quam fluidis & continuis corporibus. Si quis vas oblongum aqua impleat, & primo uniformem efficiat reciprocationem, dein alium quoque inducat motum, qui debito tempore & loco priorem conſequatur aut præcedat, eandem viciſſitudinem retardationis & accelerationis deprehendet, quod & ex oris & ex innatantibus corpuſculis tanto clarius patebit, quanto vas longius fuerit. Et quidem talis aquæ motus aliquanto exactius repræſentabit æſtum maris, quod opus non ſit ut cauſa movens migret de loco in locum. Cum enim aquæ moles totum vas aut totum impleat canalem, cuicunque etiam puncto duplex iſte

iſte motus poteſt imprimi, quo totum ejus corpus adficiatur, dummodo non eodem tempore pulſetur. At vero cum pendulum non ſimul totum occupet ſpatium in quo movetur, ſed in uno tantum verſetur puncto, neceſſarium eſt ut etiam moveatur cauſa movens, niſi tale ſtatuamus pendulum, quod dum ſuas peragit reciprocationes, una cum ſuo orbe circumferatur.

Concludamus itaque tam diſſimiles viciſſitudines quales ſunt illi qui in æſtu maris deprehenduntur, non poſſe exponi nec intelligi niſi per motum aliquem compoſitum, qui eo ipſo quod compoſitus ſit neceſſario talis evadat, ut modo acceleretur, modo vero retardetur. Tam diſpar effectus non poteſt provenire à cauſa ſimplici. Ut paucis abſolvam, ſic dico, æſtum quo maria ad octavum diem excreſcunt, & ad alterum octavum denuo minuuntur, non aliunde provenire quam ex diverſo Solis & Oceani occurſu; & quidem æſtus augeri & concitari ſi prius à Sole impreſſi motus cum recenter ſupervenientibus concordent, eoſdem vero retardari ſi poſteriores motus adverſentur prioribus.

CAP. XX.

CAP. XX.

Quo pacto & qualibus intervallis motus & æstus marium propagentur.

HActenus exposuimus præcipuos & quodammodo universales Oceani motus, ostendimusque illos ab uno suscitari Sole, pigraque & immota fore multum in Austrum aut Septentrionem remota æquora, nisi ab eodem motu adficiantur. Non vero putandum aquam quantumvis fluidam adeo esse velocem ut è media Zona tam brevi spatio & tam paucis horis ad nos adcurrat, sed cum Oceanus sit continuus & maria se mutuo contingant, solus est motus qui propagatur. Virtus illa per contactum quaquaversum sese explicat. Litora itaque quantumvis remota, dummodo magni alicujus Oceani accessum absque impedimento & obstaculo excipiant, eodem fere tempore pleraque exæstuant. Hoc ut facilius intelligatur, metiamur æstus ad cursum Lunæ, non quod hoc sidere commoveantur maria ut jam diximus, sed consuetudinis gratia, & quod Oceanus quoad diurnam retardationem motus habeat motibus Lunæ analogos.

Luna igitur tribus plus minus horis progressa ultra Meridianum, & constituta in Austrozephyro, æstus

æſtus eſt in litoribus Galliæ, Luſitaniæ, & in tota ea Africæ ora quæ à freto Herculeo uſque ad promuntorium Bonæ Spei extenditur. Quod vero in quibuſdam locis ſerius accedat æſtus, uti ad promuntorium Album, Sierra-Lionam, & in nonnullis Guineæ & Congi litoribus, hujus rei cauſa non eſt obſcura, arenarii quippe cumuli & pulvini uti paſſim, ita quoque hic retardant adventum Oceani.

Contra vero quod in iis Hiſpaniæ litoribus quæ à freto Gaditano ad Algarbiam uſque excurrunt, aliquanto citius adveniant æſtus, ſtatim quippe poſt meridiem in partibus freto vicinioribus maxime intumeſcit mare; hujus rei non alia videtur cauſa, quam quod fluctus, quos expoſuimus, è Mediterraneo mari advenientes & lateri Hiſpanico ſemper adhęrentes, omnibuſque navigantibus conſpicui, occurſu ſuo attollant Oceani ſuperficiem, motuſque ejus accelerent. Ad oſtia itaque Anæ una hora citius advenit æſtus, in ipſo vero freto etiam plus quam duabus. Hora enim poſt meridiem prima & aliquanto etiam maturius, maxime ibi exundat Oceanus.

At vero in aliis fretis & ſinubus & fluviorum oſtiis, propter crebra terrarum obſtacula quæ curſum Oceani retardant, longe diſpar eſt ratio. Ad extima & Occidentaliſſima Galliæ promuntoria æſtus ſummus accedit hora circiter tertia. Quanto dein penitius

fretum quod Galliam Britanniamque interjacet ingreditur Oceanus, tanto serius accedit. Ad angustias itaque quæ Dubrin & Caletum interjacent; duodecim horis tardius sentitur maximus maris æstus, Ad litora Flandriæ, Zelandiæ & præcipue ad ostia Mosæ iterum dein retardatur, ita ut Roterodami summus æstus fiat hora tertia, horis nempe duodecim serius. Priusquam Amstelodamum accedat idem motus, aliæ duodecim horæ exspirant. Horis itaque 36 serius eundem æstum sentiunt Amstelodamenses, quam illi Galli & Britanni qui litora Oceano exposita accolunt.

In fluminibus major etiamnum retardatio. Ad Garumnæ ostia æstus est hora tertia. Idem æstus Burdegalam accedit 12 horis serius. Ad sancti vero Macarii oppidum non nisi 18 horis elapsis pertingit, ita ut ad singulas leucas Germanicas unius pene horæ spatio æstus retardetur.

Ac tales quidem sunt æstus oræ Europeæ & Africanæ, qui omnes ab eo Oceani motu efficiuntur, qui Soli est contrarius, aut saltem transversus pro situ nempe terrarum & litorum. Cum vero Americæ latus Occiduum eandem situs habeat rationem, atque prædicta Europæ Africæque litora, eadem etiam illic est æstuum conditio. Luna itaque in Austrozephyro constituta, maximus deprehenditur

tur æſtus ad Chilenſia & Peruviana litora. At vero uti æſtuum, ita quoque temporum longe diſpar eſt ratio in oppoſitis litoribus, nempe in ora Sinarum, Tunchini, ad inſulam Formoſam & alibi in hoc mari, æſtus quippe ſummus ibi adeſt Luna conſtituta in Euronoto & Zephyroborea.

In litoribus Floridæ, Virginiæ, & novi Belgii, ſimiliter æſtus ſummus fit Luna conſtituta inter Auſtrum & Orientem. Uti enim ſeſe habet ora Occidentalis Americæ ad prædicta Sinarum & Tunchini litora, eadem fere eſt ratio lateris Europæi ad oppoſitas Americæ terras.

Ut vero horum motuum accuratiorem habeamus cognitionem, primum hoc monemus; initium æſtuum, qui ubique contingunt, non inchoandum à Luna plena ſeu nova, ſed demum à quadraturis. Cum enim omnis motus incipiat à quiete, motus vero vel minimus vel nullus deprehendatur cum Luna eſt biſecta, clarum eſt æſtuum periodum contineri eo ſpatio quod à quadratura ad quadraturam extenditur. Quandoquidem vero inter quadraturas & novilunium ſeu plenilunium intervallum dierum ſeptem cum dimidio intercedat, æſtus vero interea ſex horis retardatus ſit, utique id ſpatium auferendum eſt, ut habeamus motuum Oceani principium.

In Europæis itaque & Africanis litoribus, ubi

æstus plenissimus tempore novilunii & plenilunii contingit hora tertia pomeridiana, clarum est primos motus inchoandos esse ab hora nona antemeridiana, tribus circiter horis antequam Sol Meridianum attingit. Quod si eundem hunc æstum, cum motu maris solisequo, in occasum tendentem persequamur, inveniemus ipsa attestante experientia, sesquihora circiter serius pervenire ad illud Brasiliæ promuntorium quod maxime in Orientem excurrit. Ulterius dein Occidentem versus pergente cursu Oceani & attingente flumen Amazonum & Gayanam, consequetur quoque æstus. Cum illic tempore plenilunii & novilunii æstus summus adveniat hora sexta, tempore quadraturæ necessario aderit sex horis prius, duodecima nempe hora. Porro dein progrediente cursu Oceani Septentrionem versus ad fretum Bahamæ, Floridam, Virginiam, & novum Belgium, una etiam comitatur æstus, & quia tempore Lunæ novæ & plenę, prout propius longiusve absunt litora, æstus contingit hora octava & nona, manifestum est tempore quadraturæ illum adventare hora secunda vel tertia & alicubi aliquanto etiam serius.

Satis hunc firmum colligi potest argumentum, inter æstus qui Europæ litus inundant, & illos qui in opposita Americæ ora contingunt, sex fere horarum intervallum intercedere, ac proinde cum in his

his litoribus maximus eſt tumor, in illis maxime ſubſidere maria, & contra.

Eadem eſt ratio Oceani Pacifici. Quippe cum hora tertia pomeridiana tempore plenilunii & novilunii maxime adſurgant æſtus in Chilenſi & Peruviano litore, hora vero nona veſpertina in oppoſita Tunchini & Sinæ ora maximus deprehendatur æſtus; clarum eſt tempore quadraturæ æſtum in Chilenſi & Peruviana ora contingere hora nona antemeridiana, in oppoſitis vero litoribus hora tertia pomeridiana.

CAP. XXI.

Verum eſſe aëris motum, & oſtenditur aërem iisdem quibus aqua legibus moveri.

CReditur vulgo vento nihil incertius aut inſtabilius reperiri. Et ſane ſi quis pervolat ea quæ innumeri de ventorum natura & qualitate ſcripſerunt, utique non eſt ut aliter judicemus. Adeo enim jejuna & frivola ſunt quæ paſſim de hoc argumento leguntur, ut ſi quis diſciplinæ avidus ſe ad Philoſophorum conferat libros, is multo quam antea fiat indoctior. Quis ſine riſu audiat eos affirmantes, ventos Orientales eſſe ſiccos, Occidentales vero humidos, item Boream eſſe ventum ſublimem, Auſtrum vero humi-

lem? An non hoc eſt inconſulta natura & clauſis oculis in cubiculo philoſophari? Sed miſſis iis quæ alii ſcripſere, videamus ecquid certius ipſi tradere poſſimus.

Cum itaque aër ſit venti ſubjectum, ab hoc incipiamus. Fabellam de quatuor elementis cum multis aliis merito explodimus, & credimus aërem eſſe aquam ſeu humorem dilatatum, ad legem æquilibrii quaquaverſum ſe extendentem. Quamvis vero hic etiam è lacubus, fluminibus, nivibus & aliunde gignatur, præcipuus tamen aëris fons ſunt maria, & quidem tanto magis, quanto magis Soli ſubjecta ſunt. In terris igitur vel nimium ſiccis, uti media Libya, vel nimium à Sole remotis, ut uterque Septentrio, vel rarus aër vel potius nullus; niſi adventitius. Solem porro excoquendo & dilatando humorem, motus inducere diverſos, & hoc quoque planum eſt. Iſti vero aëris motus ſi leniores fuerint, auræ: ſi violentiores, venti; ſi concitati admodum, turbinis aut procellæ nomine cenſeri, & hoc quoque plerique niſi fallor admittunt.

Cum vero omnis aëris motus ventum efficiat, fruſtra ſimus ſi quo pacto aër moveri poſſit exponere velimus. Licet mille aliquis modos enumeret conficiendi ventum, nihilo magis ſciet unde veniant, qua eant, & qua lege fluant venti illi generales qui ſtatis locis

locis & temporibus maria commovent, terras inundant, & genitalem nobis advehunt ſpiritum, ſine quo ne vita quidem conſtare poteſt. Quapropter qui venti ortum per motum flabelli explicant, illi nihil aliud oſtendunt, quam motum aëris ventum efficere. Qui ex æreis Aeolis, ut Vitruvius vocat, ſeu pilis Aeoli, quas Æolipilas perperam nominant, ventorum rationem reddere conantur, illi hoc tantum docent, humorem dilatatum & ex ampliori ſpatio per anguſtum foramen fluentem celerrime moveri. Plus aliquanto dixere qui originem ventorum declarari poſſe exiſtimant ex eo, quod in conclavi ſi accendatur focus, aër incluſus rarefiat locumque aperiat, in quem per rimas & commiſſuras januæ ac feneſtrarum qui foras eſt aër cum ſtrepitu & ſtridore ingrediatur. Quamvis hæc ſimilitudo idonea ſit ad probandum Solem radiis & calore ſuo aërem rarefacere & efficere ut in locum rarefacti aëris undique alius ſuccedat, qui motu ſuo ventum efficiat, aptior tamen eſt hæc ratio ad explicandos turbines & flatus quoſdam repentinos, qui in litoribus & nonnunquam in medio contingunt Oceano, quam ad demonſtrandum univerſalem illum ventorum curſum qui lapſum aquarum comitatur, ac totum pene terrarum pervadit orbem. Hujus ut habeamus cauſam, illa omnino tenenda eſt via, quam in explicando marium

æſtu-

æſtu inſtitimus. Uti enim in æſtuum principio indagando monuimus non illa eſſe conſideranda loca ubi maxime attolluntur maria, ſed iſtæc ubi primum moveri conſpiciuntur, cum à quiete incipiat omnis motus, ac repente non poſſit eſſe velociſſimus; ipſum quoq; hoc in inquirenda venti univerſalis origine faciendum eſſe cenſeo, nec obſervandum ubinam violentiſſimus ſit ventorum curſus, ſed ſpectanda eſſe principia unde primum flare incipiant. Cum itaque ſatis ſuperque à nobis oſtenſum ſit, maria & incumbentem huic aërem in Zona Torrida ſimili progreſſu ab Oriente ſemper tendere in Occaſum, & inſuper modum declaraverimus, unde manifeſte cognoſci poſſit quare ſic moveantur æquora, minime dubitandum cenſeo, quin eadem ratio in curſu aëris itidem locum habeat, & quidem tanto magis, quanto aër aqua eſt levior & ad motum promtior. Dilatat enim Sol aëris corpus & altius evehit ejus ſuperficiem. Cum vero motus fiat ab altioribus ad decliviora, celſiorque ſit illa ſuperficies cui aut imminet Sol aut paulo ante imminuit, neceſſario decurſus fit in Occidentem, qui quamvis initio exiguus ſit, in progreſſu tamen magis magiſque acceleratur, uti ſuperius expoſuimus.

Conſtituto hoc primario motu quo aër Soli ſubjectus adficitur, perſequamur nunc motus hujus progreſſum.

greſſum. Quod itaq; Oceano Zonæ Torridæ evenire diximus,idem quoque aeri contingit. Æquali lege & æquali fere curſu pergit uterque in Occidentem. Nec quærendum utrum aquæ lapſus ſecum rapiat incumbentem aerem, an vero aeris motus maria commoveat: cum enim ſideris radii ferantur in inſtanti, eodem tempore licet non eadem menſura utrique elemento, ut vocant, ſimul hic motus imprimitur. Quamdiu eadem manet utriuſque ratio, tamdiu æquatis fere curſibus ad finem ſuum properant & ſe mutuo concitant. Eſt quidem in initio velocior aeris motus, ſed cogitandum corpora gravia in progreſſu majora acquirere motus incrementa. Contingit itaque nonnunquam ut citior ſit aquarum quam aeris lapſus, quamvis id ipſum etiam aliunde evenire poſſit. Ut plurimum tamen rapidior eſt ventorum quam Oceani curſus, & ſane etiamſi nulla alia adeſſet ratio quare hoc fiat, vel hæc ſola ſufficiat, quod inæqualis admodum ſit maris fundus qui progreſſum moratur, cum venti ſuper æqualem fere æquorum labantur planitiem.

Quando vero motu ſoliſequo fluxus Oceani ſiſtitur, uti ad Braſiliam, aut oram orientalem Africæ, aut alia Zonæ Torridæ litora quæ ab oriente fluctus magnorum marium excipiunt, diſpar fit motuum ratio. Mare enim ubi impingit tota ſua mole ad Au-

N ſtrum

ſtrum aut Boream declinat ut ſuperius expoſuimus. At vero aer mari incumbens & una fluens cum non impingat,majori ex parte ſuum ſervat motum & recta aliquouſq;progreditur,terras oppoſitas inundans. Et hinc benigni illi flatus qui Braſiliam, inſulam Madagaſcar ac Orientalis Africæ partes aliquas interdiu temperant & immodicum alias calorem marinæ auræ aſpergine mitigant. Tertia enim plerumque poſt ortum Solis hora, hoc eſt hora nona, in prædictis locis perpetuus ſpirare incipit Subſolanus, nec niſi tertia aut quarta pomeridiana remittit. Sole demum occaſo aer ad maria refluit ac terreſtribus locum facit ventis, ut inferius dicemus. At vero ventus ſeu aëris curſus qui à recto tramite deviat, cujus nempe portio à motu Oceani in alterutram litorum partem abducitur, is iiſdem quibus Oceanus motibus obtemperat quamdiu eadem manet litorum facies. Verum ſi contingat ut illa incurventur & obliqua fronte curſum aquarum excipiant, tum denuo fieri poteſt ut aliqua aeris portio effluat. Hoc vero fiet ſi litora fuerint plana & nuſquam montes occurrant qui aeris excurſum coerceant. Sciendum enim uti marium curſus litoribus, ita motum aeris montibus terminari, nec, ut puto, quidquam his contingit, quod non etiam illis conveniat. Si homo, animal nempe aereum, ſupra aerem vivus poſſet ſubſiſtere,

&

& motus aeris æque esset conspicuus ac motus aquarum, eandem æstuum aereorum ad clivos & vertices & angustias montium vicissitudinem contemplaretur, ac nunc in mari conspiciuntur. Summa & continua montium juga litorum instar cernerentur, solitarii vero & discreti vertices insularum speciem exhiberent.

CAP. XXII.

Motus aeris Soli contrarius explicatur.

EXposuimus superius motum maris Soli contrarium, qui medium Oceani cursum utrinque præcingit. Monuimus etiam istoc motu non aquam solum, sed & aerem adfici, ita ut & hic quoque in Zonis Temperatis perpetuo cursu ab Occidente in Orientem contendat. Uti vero hic motus prioris est restitutorius, cum perpetuo vel novas vel potius easdem absoluto gyro refundat aquas, ita quoque aer sibi ipsi semper succedit, à lateribus utrinque influens & depressius libramentum semper compensans. Adeo vero sibi constat utriusque natura, ut nesciam an vel in uno discrepent, in medio præsertim Oceano, ubi idem semper est aquarum & ventorum motus. Si leniter fluant aquæ, lenis quoque & insensilis pene est ventorum flatus. Si maria pro-

cella, aut turbine vel ecnephia, valde concitentur aut in gyrum torqueantur, idem quoque motus in aere deprehenditur. Quamvis in fretis & litoribus propter ventorum terreſtrium apparentem inconſtantiam ſimilitudo hæc ſæpe turbetur, in iis tamen fretis, & litoribus, ubi motus marium & ventorum eſt ἀνθήλιος, ſive Soli contrarius; nulla ſingularis occurrit varietas, idque raro & ad breve tantummodo tempus. Itaque in tota Americæ Septentrionalis ora Europæ litoribus oppoſita ignoti propemodum ſunt venti Orientales. Soli ferme ibi flant Auſtrozephyri qui æſtatem, & Boreæ ſeu Zephyroboreæ qui hyemem adducunt. Uti enim maria, ita quoque aer & venti non impetunt, ſed fugiunt litora Floridæ, Virginiæ, Novi Belgii &c. Contrarium fit in Europæis litoribus, ad quæ perpetuo fere motus iſte ἀνθήλιος maris & ventorum defertur. Itaque non mirum quod in Belgii, Britanniæ, Galliæ Hiſpaniæque oris Oceano expoſitis maxima anni parte venti ab Occidente adveniant. Eadem eſt ratio Oceani qui Boreales Sinenſes alluit, quibus nunquam, aut certe rariſſime, ventus à mari flat, qui fere perpetuus eſt in oppoſito litore, nempe in Occidentali Borealis Americæ ora.

CAP. XXIII.

CAP. XXIII.

Motus ventorum annuus.

PRæter hos duos motus, quorum medius eſt Soliſequus, alter vero Soli contrarius, alium quoque oſtendimus, qui efficiat ut prædicti duo motus modo ad Auſtrum, modo ad Boream declinent. Ne hic quidem diverſa eſt marium à ventis conditio. Uti enim illa per ſemeſtre ſpatium in Auſtrum, altero vero ſemeſtri in Boream volvuntur, pariter quoq; feruntur venti quorum eadem per univerſum fere oceanum occurrit viciſſitudo. Nec in mari tantum, ſed etiam paſſim terrarum idem obſervare eſt; licet non eadem conſtantia. Aliquot poſt ſolſtitium diebus venti à Borea & Zephyroborea flare incipiunt. Poſt brumam vero quamvis aliquanto ſerius, Auſter & Euronotus adveniunt. Satis hoc declarant venti ſtati, quales ſunt Eteſiæ & Ornithiæ per totum fere mediterraneum pelagus. Nec alia ratio eſt apud Perſas, Indos, Mexicanos & alias Aſiæ ac Americæ gentes. Etiam in media Africa ſicubi venti flent, illi ab Auſtro & Euro auſtro adveniunt Sole in Septentrionalibus ſignis conſtituto; eodem vero Auſtrale hemiſphærium illuſtrante, Boreas & Zephyroboreas ingruunt. Denique quocunque ſe aliquis

Sed vero tantum abeſt ut pleriquc venti terrarum ſint progenies, ut ne illos quidem qui terreſtres appellantur, natales ſuos terris debere exiſtimem. Diximus quo pacto aër ſive humor dilatatus terras inundans ventum efficiat marinum. Hoc ſi admittamus, quod certe negari nec poteſt nec debet, utique etiam neceſſarium eſt, Sole occaſo, hoc eſt ceſſante illa cauſa quæ & maris & aëris molem dilatat, ſubſidere utrunque humorem, & aërem denuo ad locum ſuum refluere & motu ſuo efficere illos ventos qui Terreſtres appellantur.

Quod vero hic aëris motus ſive ventus vehementior aliquando ſit in locis terræ vicinis quam in medio mari, ne hujus quidem rei obſcurior debet videri ratio, quam quod marium æſtus ferventior ſit in litoribus, quam in medio pelago. Quod enim Oceano accidit cum in litora impingit, idem quoque evenit vento, dummodo eadem ſit conditio terrarum quæ curſum ventorum excipiunt, ac ſit litorum quæ à mari inundantur. Si itaque litora celſis montibus adſurgant quos ſuperare nequeat marini aeris curſus, repercutitur aer & vehementes efficit ventos ſæpe etiam preſteras & ecnephias, præſertim tempore Æquinoctiorum, quando concitaſſimus eſt marium & ventorum impetus.

Et hæc quidem vera eſt cauſa ventorum qui Terreſtres

reſtres appellantur, unde adparet plurimum falli eos qui ventos circa veſperam à terra reflantes inde oriri exiſtimarunt, quod Sole occaſo plures è terra quam è mari humores eleventur, ſcilicet, ut dicunt, quia terra diutius quam mare calorem ſibi impreſſum retineat. Atqui nullum eſt corpus quantumvis fervefactum, quod remoto igne aut calore qui humorem dilatat, ſtatim non deſinat vaporem emittere & paulatim in arctiora ſeſe non conſtringat ſpatia. Verum præterea non eſt terram diutius inditum à Sole calorem conſervare quam maria. Tellus cum ad unum tantum pedem aut paulo altius incaleſcat, ut citius accipit ita quoque citius deponit calorem quam maria, quæ cum ſæpe immenſæ ſint profunditatis, non ante incaleſcunt quam incaleſcant tota ſimul Quamvis enim non peræque ferveat fundus Oceani ac ſuperficies ejus, conſtat tamen cum aliunde tum etiam urinatorum experimentis non calefieri ſumma æquora, quin ſimul etiam tepeant ima. Denique ut omnis penitus tollatur dubitatio, unum hoc ſufficiat, quod ubi hyems terras invadit & gelu omnia conſtringit, illi qui hoc tempore oram ſolvunt, calorem & æſtatem etiamnum in mari ſentiant, ita ut duobus minimum menſibus ſerius in mari, quam in terris ingruat hyems. Contra vero ubi receſſit frigus, & æſtus terras populatur, frigent etiamnum æquora,

æquora, ita ut qui Majo & Junio menſibus relicta tellure mari ſe committunt, è media pene æſtate ad mediam hyemem ſæpe ſe tranſlatos eſſe exiſtiment.

CAP. XXV.

Ventos marinos eſſe frigidos in Zona Torrida, terreſtres vero calidiſſimos.

EX iis quæ præcedenti Capite diximus manifeſte ſatis cognoſci poteſt unde fiat ut qui Verno tempore è mari adveniunt venti, frigidiores ſint quam illi qui Autumno aut etiam ineunte ſpirant Hyeme. Itaque non valde mirandum quod Theophraſtus & alii credidere maria hyeme quam æſtate eſſe calidiora, cum experientia conſtet tam in Torrida quam in aliis Zonis tantundem ſæpe teporis deprehendi Sole remotiſſimo quam proximo. Sed cum aliqua occurrat differentia inter eas terras quæ Zonæ Torridæ ſubſunt, & alias quæ in Temperatis aut Frigidis ſitæ ſunt oris, nec parum interſit à quo cæli cardine maria adfluant, expedit modum oſtendere, per quem de ſingularum fere regionum ſtatu & temperamento quoad frigus & calorem non veriſimiliter tantum, ſed etiam certo judicare poſſimus. Cum itaque aëris ſtatus ut plurimum pendeat à ventis, illi vero ſequantur motum marium, utique conſen-

taneum est cognito illo, secundum ea quæ exposuimus, cognosci etiam legem ventorum quibus terræ aut infestantur aut mulcentur.

Quæcunque igitur regiones & majores insulæ in Zona Torrida æstum maris ab Oriente accipiunt, illæ cum alias forent inhabitabiles, afflatu tamen marino ita refrigerantur, ut non tantum habitabiles, sed etiam temperatissimæ evadant. Talis est præcipue Brasilia, talis quoque insula Madagascar. Perpetui ibi vigent Subsolani, mitigantes æstum diurnum, & continuo flantes ab hora nona ante meridiem, usque ad tertiam vel quartam pomeridianam. Quod vero non tota etiam Orientalis Africæ ora Zonæ Torridæ subjecta eadem fruatur temperie, hujus rei causa patet ex supradictis. Universum quippe hoc littus non recta, sed oblique tantum allabentem Oceani motum excipit. Attamen licet id non foret; etiam aliud obest, nempe quod exceptis Quiloæ, Mombasæ & Melindæ regnis, reliquus Africæ tractus prorsus sit siticulosus & nullis irrigetur fluminibus. Eadem est conditio oræ Arabicæ, quæ licet felix appelletur, adeo tamen est arida, ut vix potui sufficientia habeat flumina. Concludamus itaque omnes eas terras quæ inter Tropicos sitæ sunt & vicini maris Orientales flatus admittunt, dummodo non destituantur fluminibus, aut obsint alti

montes,

montes, qui ventum marinum excludant, pro fertilissimis & temperatissimis merito esse habendas.

At vero Zonæ Torridæ regiones quæ mare habent ab Occidente, illarum longe dispar est ratio. Cum enim secundum ea quæ diximus nullus ab Occidente iis adveniat ventus, sed perpetuo istoc Subsolani spiritu, qui totam pervadit Zonam Torridam, quique illis est terrestris ac proinde siccissimus, mirum in modum torreantur, utique necessarium est ut tales regiones sint steriles, miseræ & pene inhabitabiles. Exemplo sit universa Africæ ora Occidua; regna inquam Gualatæ, Arguyni, Hodeni, Genehoæ, regio Jalofforum, tota pene Guinea, Beninum, & complures aliæ provinciæ, quæ tanto ardore adfliguntur, ut si habitatores videas, eos è fumario prodire, nec homines, sed spectra vel sceleta te videre existimes. Constat certissimis experimentis quibusdam in locis tantum illic æstum occurrere, ut etiam spiritus per quos cernimus & audimus penitus absumantur. Leucoæthiopibus id præcipue contingit, qui noctuarum instar interdiu cæci sunt, noctu vero vident. Tale quoque hominum genus apud Papuas in altera Guinea, quæ est ultra Indos orientales, observavere non nostri tantum, verum & Hispani, qui *Albinos* vocant, ac non tantum ad Solem cæcutire, sed & magna ex parte surdos esse

prodidere. Sane Ruterus testis minime mendax in regno Gualatæ ad flumen Aureum, ut vocant, idem & sibi & socio evenisse & utroque sensu pene se multatos fuisse adfirmat.

Nec est quod quis existimet regulam hanc ex eo infirmari, quod in hoc ipso Africæ litore haud infœcunda Congi & Angolæ occurrant regna, quodque illi ipsi quos paulo ante nominavimus tractus plurimis in locis temperatissimi & cultui sint aptissimi, ipsa enim hæc exceptio id quod dicimus confirmat. Si enim vasti intercedant montes qui ventum istum Orientalem sive terrestrem obvia quæcunque excurrentem terminent, necessarium est ut cessante causa desinant quoque effectus. Constat vero in omnibus prædictis oris eas tantummodo temperatas & habitabiles esse, quæ crebris montium jugis crebra emittentibus flumina ab Oriente præcinguntur. Præter nominata regna tales quoque sunt tractus ad Promuntorium viride, ad Theon Ochema seu Sierra Liona, ad sinum S. Annæ, & alii nonnulli.

Ut hujus rei clarius exhibeamus exemplum, transeamus in Americam. Diximus, & notum est omnibus, oras Brasiliæ propter ventos marinos benigna & temperata admodum frui aëris constitutione, ita ut regio hæc perpetuo Oceani rore humectetur.

Hoc

Hoc quoque notum eſt, ventos marinos quanto longius à mari & origine ſua recedunt, tanto ſicciores evadere. Ratio itaque exigit & experientia teſtatur, partes mediterraneas Braſiliæ & conſequentium terrarum eſſe ſicciſſimas, & quidem tanto magis quanto longius ab Oceano recedunt. Hoc poſito aridiſſima & inhabitabilis Peruviana fuerit regio, utpote quæ nulla ab Occaſu admittit refrigeria, præcipueque ventis ab Oriente avectis debeat perflari. Atqui id aliter ſeſe habet, neminemque reperiri exiſtimo cui notum ſit Peruviæ nomen, cui non etiam ſoli cælique ejus nota ſit felicitas. Tanta diſcrepantia non poteſt aliunde provenire quam ab immenſis montibus qui regnum hoc à reliqua auſtralis Americæ parte diſterminant. Montes iſti à Borea in Meridiem porrecti, ab Æquinoctiali ad ipſum uſque fretum pertingunt, perpetuoque jugo ad octingentas leucas Germanicas excurrunt. Qui ad illos vertices qui aditum admittunt & unde proſpectus in Orientem patet eluctantur, cernunt omnia illic æſtu Solis & ventorum Orientalium aduri. At vero ſi converſi in Occidentem oculos refigant, miram ibi obſervant temperiem. Pernicioſi flatus perpetuo iſtoc vallo ita excluduntur, ut in tota Chilenſi & Peruviana provincia, æque Subſolani ac Zephyri ignota ſint nomina. Soli ibi Auſtrales flant,

 venti,

venti, qui efficiuntur ab illo, quem exposuimus æstu, quo maria prope litus ab Austro in Boream commoventur.

CAP. XXVI.

Ventos marinos esse calidos in Zonis Temperatis, terrestres vero frigidos.

MOtus marium & ventorum in Zonis Temperatis, ut est contrarius motui Zonæ Torridæ, ita etiam contrarios habet effectus. Qui istic ab Occasu in Ortum una cum æstu maris fertur ventus, is calorem potius, quam frigus adducit.

In universa ora Europæa Oceano exposita, quamdiu venti marini spirant, nulla sentitur hyems. Illud quidem verum, alios ventos marinos aliis frigidiores, & Austrozephyros esse tepidiores Zephyroborea, quicunque tamen flant venti, dummodo è mari veniant, illi nullum vel gelu, vel insigne aliquod frigus adducunt. Cum terrestres ingruunt venti, tum demum magna adveniunt frigora, observatumque sæpius est flumina nostra gelu adstringi flantibus Austris, quam Borea marino. Quod si quis thermoscopio exploret uter apud nos ventus hyeme frigidior sit Euronotus, an vero Zephyroboreas, utique priorem frigidiorem esse inveniet. Quæ dicimus intelligi

ligi ſolum debent de locis mari vicinis, nam in regionibus longe à mari remotis aliter evenit, quoniam qui illuc pertingunt venti depoſito calore maris, terreſtres & frigidi fiunt. Hinc fit ut plerique tractus Europæ, eidem ſubjecti Climati, quanto longius ab Oceano abſunt, tanto frigidiores deprehendantur.

Cæterum hæc ratio non tantum obtinet in locis mari vicinis, verum multo magis in inſulis, quæ temperatiori etiamnum cœlo fruuntur quam oræ continentis, cum terreſtres ventos non admittant, & undique tepido Oceani adflatu mulceantur. Mirandum itaque non eſt Angliam & Hiberniam minus ſævas perpeti hyemes quam Galliam, & in Scotia minus intendi frigora quam in Belgio & Germania, & in Iſlandia temperatiora eſſe hiberna tempora quam in Lapponia, aut etiam Norvagia.

At vero ſi quis ex Europa trenſeat in oppoſitam Americæ oram Zonæ Temperatæ ſubjectam, omnia illic contraria deprehendet. Cum æſtus maris non recta ſed oblique tantum litora iſtæc impetat: hinc fit ut etiam venti quos marium curſus efficit, non inundent, ſed potius tranſeant aut leniter tantum ſtringant univerſum hoc Americæ latus. Non rari tantum ſed & ignoti pene, ut ſuperius diximus, ſunt venti Orintales aut marini in omnibus illic Europæis coloniis

coloniis, in Florida videlicet, Virginia, Novo Belgio & Nova Francia. Soli propemodum terreſtres ibi ſpirant venti, iique hiberno tempore adeo frigidi, ut mirum videatur in tanta Solis vicinia tantas poſſe ſubſiſtere hyemes. In Novo Belgio unica nocte tam intenſo gelu conſtringuntur flumina, ut etiam tutum præbeant tranſitum. Nivium vero adeo immenſa decidit copia, ut vix quarto aut quinto menſe liquentur.

Quod ſiquis etiam aliud poſtulet documentum unde id ipſum firmiter adſtrui poſſit, ut taceam de Auſtralis hemiſphærii locis, in promtu quoque eſt Sinici ſeu potius Serici regni pars Septentrionalis. Diximus vel nullos vel rariſſimos illuc adpellere ventos à mari ſeu ab Oriente ſpirantes, & ſolos ibi regnare ventos terreſtres. Tanta vero illuc occurrunt frigora in provincia Pechili ſeu Pequini, quæ ipſa quoque eſt Auſtralior Hiſpania, partes quippe ejus Borealiſſimæ vix ad 42° latitudinis gradum pertingunt, ut per quatuor integros menſes, tam ſolida glacie pleraque adſtringantur flumina, ut non equos tantum, ſed & plauſtra quantumvis onuſta impune patiantur.

Hinc adparet eandem eſſe rationem oræ Sinicæ, ac ſit prædictæ oræ Americanæ Europæis litoribus oppoſitæ. Quod ſiquis ad Occidentalia litora Borealis

realis

realis Americæ ſeſe conferat, eandem illic aeris & ventorum cognoſcet conditionem,ac ſit illa, quam in Europæis litoribus expoſuimus.

Jam vero ſi ad Antichthonas & Auſtralis hemiſphærii regiones nos conferamus, ubique eadem occurret lex,ut nempe litora & terræ quæ motum Oceani ab Occidente excipiunt, longe ſint temperatiores & minus frigori obnoxiæ; quam ſint oppoſita litora quæ Solem orientem aſpiciunt. In inſulis minutis inobſervabilis eſt hæc differentia; ſed vero continentes aut majores inſulæ pro ratione magnitudinis, certum quoque & determinatum temperiei ſuæ modum ſatis manifeſtè declarant, idque non tantum in litoribus, ſed magis etiamnum in Mediterraneis partibus, quæ tanto ſunt frigidiores, quanto longius à mari abſunt, quantoque minus humore Oceani aut aliorum marium humectantur.

CAP. XXVII.

Unde fiat ut venti marini frigidi ſint in Zona Torrida, & iidem calidi in Temperatis Zonis.

QUamvis mirum poſſit videri maria intra Tropicos calida ac pene fervida, & tamen illic frigus efficere, eadem vero multo frigidiora in Zonis Temperatis, & tamen in iſtis calorem adflare; ſiquis nihilominus memor ſit eorum quæ paulo ante monui-

mus ubi de ventorum terrestrium origine egimus, utique nullam superfore causam existimo, quamobrem id pro absurdo debeat haberi. Cum tellus Zonæ Torridæ subjecta plus incalescat, quam mare, non mirum est hanc ab illo refrigerari. At vero cum ea terra, quæ longe à Zona Torrida abest, non multum à Sole incalescat, nec etiam incalescere possit à contactu telluris tam longe dissitæ, cum tellus corpus sit solidum & stabile, non mirum est regiones multum à Zona media remotas esse frigidissimas. At vero cum mare sit corpus fluidum & in gyrum perpetuo revolvatur, motusq; ejus quaquaversum, etiam ad summum pertingant Septentrionem, fieri aliter non potest, quin maria quantumvis remota adficiantur quoque à calore marium quæ sunt in Zona Torrida. Patet itaque causa quamobrem venti marini intra Tropicos frigidiores sint ventis terrestribus, in regionibus vero frigidis calidiores.

CAP. XXVIII.

Unde fiat ut tempore Æquinoctiorum maximus observetur marium & ventorum motus.

SEmper quidem est Oceani tumor sub Æquinoctiali, cum ille circulus sit omnium maximus, & perpetuo illuc convergant fluctus ex necessaria libramenti lege, ut superius monuimus, longe tamen maxi-

maximus tunc eſt, quando Sol huic imminet. Tum præcipue concitatur motus Oceani & quaquaverſum ſeſe exporrigens, efficit ut tumoris hujus effectum remotiſſima etiam ſentiant maria. Non eſt itaq; mirum Æquinoctiorum potiſſimum tempore maxime commoveri æquora & ſuſcitari cum alias, tum præcipue diras iſtas tempeſtates quas *Oracanos* & *Ecnephias* nominant. Quamvis autem communis fere ſit opinio tempeſtates has eſſe fortuitas, nec poſſe earum certam dari rationem, tamen cum ſtatis locis & temporibus ut plurimum recurrant, utique non debet harum natura pro occulta haberi. Quinimo ut cæteri motus qui in mari & aere contingunt, certis legibus & terminis continentur, ita quoque harum tempeſtatum tempora & momenta præſciri & determinari poſſe exiſtimo.

Si quis igitur ſedulo & diligenter tempus inquirat, quo iſtæ pelagi & ventorum ſeditiones cooriuntur, inveniet illud maxime incidere circa finem æſtatis, quando nempe à Solſtitiis ad Æquinoctia Sol properat. Tunc quippe fit converſio motus annui, quo maria ab Auſtro in Boream & à Borea viciſſim in Auſtrum commoventur, ut diximus. Cum vero omnis converſio ſeu reciprocatio inæqualitatem libramenti inducat, fieri aliter non poteſt, quin illo tempore quo maria curſum mutant, & ab Auſtro

in Boream, vel à Borea ad Austrum refluunt, magnæ fiant tempestates. Quia tamen non ubique eadem est harum ratio, & alia loca aliis magis inquietantur, operæ pretium fuerit nonnulla annotare unde conjecturam de cæteris sumere liceat. Ne vero multa tempestatum genera misceamus, de solis agemus Oracanis, utpote qui ex omnibus maxime fiat impetuosi. Quales vero illi sint minime opus fuerit exponere, cum passim horum exempla & historiæ occurrant. Notum est eos præcognosci ex prævia tranquillitate, ex pluviis salsis & aliis indiciis. Hoc quoque notum, illis adventantibus maria contorqueri in gyrum. Sed neque hoc nautas peritiores latet, illos non in medio Oceano, sed tantum in vicinis terræ tractibus provenire; & quidem quanto terræ viciniores, tanto magis sævire. Itaque prudentiores naucleri quibus servandarum navium adest cura, illi relictis portibus & litoribus ut periculum evadant in altum vela dirigunt. Quod autem semper eos ab aliis tempestatibus distinguunt, ab Exhydriis inquam, & istis quos *Travados* vocant, id non recte fieri existimo. Qui in medio seu centro hujus tempestatis versantur, ubi aliquanto minus est periculi, illi *Exhydriam*, at vero qui aliquanto remotius absunt, isti *Oracanum* adpellant.

Sed & hoc quoq; notandum, uti nobis qui in Boreali vivimus

vivimus hemiſphærio, diſparia ſunt anni tempora atque illis qui in Auſtrali hemiſphærio degunt, ſimiliter quoque differre tempora quibus Oracani ſentiuntur. Sub Æquatore quidem par eſt ratio utriuſque Æquinoctii. At vero cum in hoc hemisſphærio contingant Oracani Sole remeante à Tropico Cancri ad Æquinoctialem, contra in oppoſito hemiſphærio maxime obſervantur Sole à Tropico Capricorni ad Æquatorem redeunte.

Jam vero poſito eo quod monuimus, Oracanos provenire ex converſione motus maris annui, dico non difficulter colligi poſſe, quibus in locis nunquam, quibus item ſępiſſime & fere ſemper prædictis temporibus iſtæ adveniunt tempeſtates. In omnibus Europæ litoribus, atque etiam in ea Africæ parte, quæ uſque ad Promuntorium Viride extenditur, licet venti vehementes & violenti admodum è mari ſæpiſſime ſpirent, nulli tamen unquam quod ſciam obſervati fuere Oracani, aut certe quam rariſſimi. Nimirum in prædictis oris non occurrunt viciſſitudines iſtæ annui motus, aut ſi occurrant, ſunt inſenſibles omnino. In pleriſque Europæ litoribus, unus tantummodo obſervatur generalis motus, quo maria ab Occidente in Ortum feruntur, ut jam aliquoties monuimus. At vero quanto quis longius ab Europæ litoribus in Occidentem contendit, tanto magis mo-

tus hic annuus percipitur. In eo itaque mari quod oppositas Americæ oras adluit, anniversariæ sunt prædictæ tempestates, idque stato tempore, nempe cum maria ab Aquilone in Meridiem refluere incipiunt.

Uti vero idem marium situs & eadem motuum ratio, quemadmodum diximus, occurrit in Oceano qui Boreales Sinas alluit, ac sint in opposito Borealis Americæ Oceano, similiter quoque eadem illic est motuum & tempestatum conditio. Post Solstitium Æstivum cum mare à Septentrione in Meridiem incipit refluere, & præcipue in ipso Autumnali Æquinoctio aut aliquanto serius, tantæ in Oceano Sinas inter & Japoniam sito cooriuntur procellæ & turbines, ut nusquam fere minus tuta sit navigatio.

Quod autem diximus motus istos in litoribus maxime esse conspicuos, & quidem stato tempore, prout litora magis minusve sunt remota, ac citius proinde tardiusve advenientes excipiunt æstus, id ipsum quoque manifeste cum alibi, tum præcipue ad flumen Sinarum *Che* dictum observare est. In ostio hujus fluminis usque ad civitatem *Hancheu*, olim *Chinsai* dictam, cum marium cursus immutatur, quod fit mense Octobri, tantus comparet æstus, ut ad hunc spectandum tanquam ad miraculum undique omnes concurrant.

Jam

Jam vero ſi quis Auſtralis hæmiſphærii æquora conſideret, haud aliam æſtuum & tempeſtatum illic contingentium rationem & periodum deprehendet, ac ſit illa quæ in noſtro paſſim occurrit hemiſphærio. In litoribus ultra Tropicum Brumalem ſitis & quæ Solem Occidentem adſpiciunt, nulli unquam comparent Oracani; at vero in litoribus Soli orienti expoſitis, illic crebro admodum obſervantur. Ad oram Chilenſem & in litore Occidentali inſulæ *del Fuego*, quamvis aliæ compareant tempeſtates, nunquam tamen quod ſciam conſpecti fuere Oracani, cum tamen iidem haud raro ſæviant in adverſa ora, quæ ab oſtio fluvii Argentei ad fretum Magellanicum & ulterius extenditur. Sed neque iidem obſervantur in illo Africæ litore quod Occidentem ſpectat & à Tropico Brumali ad Caput Bonæ Spei excurrit, cum tamen ſæpiſſime conſpiciantur in adverſa ora Orientali, quæ à capite Bonæ Spei uſque ad Inſulam Madagaſcar extenditur.

Quod autem diximus prædictas tempeſtates in Auſtrali hemiſphærio contingere verno tempore, id exinde infirmari non debet, quia ad Bonæ Spei promuntorium autumnali quoque tempore eædem obſerventur procellæ, quæ mirum in modum adfligant navigantes. Propter eum motum Oceani Indici, quem ſuperius monuimus in Meridiem declinare,

geminæ

geminæ ſingulis annis circa hoc promuntorium fiunt maris converſiones. Quæ verno tempore illic contingunt tempeſtates, earum ratio clara eſt, nam quod nos Ver vocamus, id hujus promuntorii accolæ Autumnum adpellant. Autumnales vero tempeſtates iſtic accidunt à converſione Oceani Indici, qui tempore Æquinoctii & poſtea curſum ad hoc promuntorium dirigit ut ſuperius monuimus. Verum de his & nonnullis aliis peculiaribus Oceani & ventorum motibus dabitur alibi uberior dicendi locus. Ad præſens inſtitutum hæc ut puto ſufficiunt.

CAP. XXIX.

Aëroſcopii conſtructio ad præcognoſcendas tempeſtates.

CUm multi multa admodum ſcripſerint de ſignis unde ventorum & tempeſtatum adventus & qualitates poſſint præcognoſci, nec tamen ullus ſit qui aliquem tradiderit modum qui non ſæpiſſime fallat, minime ab inſtituto alienum fore exiſtimo, ſi hic doceamus conſtructionem Aëroſcopii à nemine quod ſciam hactenus obſervati, unde quam tutiſſime niſi fallor colligi poſſit, quinam ſit aeris ſtatus, & ecquis ventus aut tempeſtas ſit metuenda. Oſtendimus non ita pridem in Scripto de Luce, quopacto

pacto beneficio hydrargyri cognosci debeat altitudo aeris. Quamvis vero non desunt qui modum hunc non satis certum existiment, cum non ubique eadem sit aeris conditio, & pro temporum ratione magnas patiatur vicissitudines, attamen tantum abest ut hæc objectio legem & mensuram quam exposuimus infringat, ut illa ipsa potius ea quæ diximus, quamplurimum confirmet. Quod enim aeri, ipsum quoque hoc hydrargyro fistulis incluso contingit. Uti non semper eadem est altitudo aeris, ita quoque non semper eadem est statura hydrargyri. Per semestre circiter spatium in diversis fistulis observavi libramenti discrepantiam, & deprhendi inter maximum decrementum & incrementum intercedere decimæ quartæ aut aliquanto etiam amplioris portionis discrimen, quo nonnunquam altius aut depressius consistat aeris & hydrargyri mensura.

Observavi etiam hoc, quandocunque ventus aut procella aliqua è mari oritur, sensim & manifeste deprimi altitudinem hydrargyri, idque exacte ad legem & mensuram ingruentis tempestatis. Quando vero illa remittit, & malacia redit, iterum adscendit hydrargyrus. Quum vero in nostris terrris pleræque fere tempestates è mari adveniant, raræ vero à terrestribus efficiantur ventis, quemadmodum & in aliis contingit regionibus, præsertim ubi

nulli ſunt montes, hinc fit ut ventis à mari flantibus ſemper deſcendat hydrargyrus, iiſdem vero aut ceſſantibus, aut à tellure venientibus, denuo adſcendat. Cum enim Aer Mari incumbens altior plerunque ſit, quam qui in Tellurem excurrit, hinc fit ut idem relabens & aeri marino occurrens, eundem neceſſario attollat; qui occurſus efficit ut minus violenti ſint illi flatus qui à tellure proveniunt. At vero venti marini cum ex altiori defluant libramento, & rariori occurrant aeri, ideo violentior eſt eorum motus.

Porro tantæ utilitatis eſſe exiſtimo hoc experimentum, ut neſciam an ullum aliud æque tutum & idoneum ad prævidendas tempeſtates poſſit excogitari. Quamvis enim certo adfirmare non poſſimus, quando aliqua tempeſtas ſit futura, hoc tamen certo, niſi fallor, præcognoſci poteſt, quando nullum ſit periculum, ac item quando aer ſit in ſtatu ut aliqua tempeſtas aut procella oriatur. Si depreſſiſſimus fuerit hydrargyrus, jam nullum imminet periculum præſertim à ventis è mari flantibus. Idem vero ſi in ſummo conſtiterit culmine, non metuendi ſunt venti terreſtres, ſed tunc aer eſt in ſtatu ut tempeſtas è mari oriatur; quæ ſi ſubſequitur, tunc hydrargyrus violenter & celeritur deſcendit. Quod ſi non ſubſequatur, tunc hydrargyrus

paulatim descendit, donec ad statam redeat mensuram.

Nequaquam vero dubito, si qui maria sulcant istiusmodi velint tubos diligenter consulere, quin plura etiam & certiora exinde possint colligere præsagia, unde quis sit aeris status, & ecqua immineat tempestas, satis tuto possint cognoscere, non tantum in litoribus, verum etiam in medio mari & aliquanto forsan accuratius. Cum enim hydrargyrus tubis contentus, non frigore aut calore quoad sensum adficiatur, sed exacte semper reperæsentet libramentum aeris, unde mutationum & tempestatum causæ petendæ sunt, utique rationi consentaneum videtur, hujus rei observationem haud parum profuturam navigantibus. Per me tamen licet, quamdiu experimentum hoc aliorum necdum comprobatum fuerit calculo, ut unusquisque suo arbitretur modo.



FINIS.

